

تعلّم

صخر بيسك

مكتبة العالمية للكمبيوتر

سلسلة الكتب الفنيــة



تعلم
صخر بيسك

مكتبة العالمية للكمبيوتر

سلسلة الكتب الفنية

(BT 06)

بسم الله الرحمن الرحيم

تمهيد

بعد أن طورت العالمية بالاشتراك مع مايكروسوفت نظام صخر MSX ليكون نظاماً موحداً لنظم الكومبيوتر ثنائية اللغة (عربي / لاتيني) رأت ضرورة تطوير لغات برمجه للعربية حتى تمكن المستخدم العربي من تجاوز حاجز هام بينه وبين آلته الجديدة ، ألا وهو الحاجز اللغوي . ولذا قامت العالمية بتعريب وتطوير لغة صخر بيسك لتسهل للمستخدم العربي دخول علم الكومبيوتر وعالمه الرحب بالبرمجه العربية . وقد راعت العالمية في تصميم الكتاب وتأليفه سهولة الشرح ، وسلاسة العرض ، والتركيز على مهارات البرمجة الرئيسية .

ويعتبر هذا الكتاب جزء من سلسلة الكتب الفنية وهي السلسلة التي تعنى بلغات البرمجة .

فمرحباً بك أيها الأخ وأيتها الأخت عضواً جديداً في نادي صخر للبرمجة العربية ... مرحباً .

مقدمة

عن نظام صخر MSX للكمبيوتر العربي :

يجتاز التعليم في البلاد العربية اليوم مرحلة من أدق مراحل نموه وتطوره ، ويخوض المسئولون عن التعليم معركة متعددة الجوانب من أجل اللحاق بركب التقدم العلمي والتقني القائم في البلاد الصناعية . فبينما تعنى البلاد المتقدمة صناعيا عناية فائقة بالمؤسسات التعليمية كالمدارس والمعاهد والجامعات ، وتدخل في مناهجها كل جديد من العلوم والدراسات وأساليب توصيلها إلى التلاميذ والطلاب ، نجد أنفسنا في البلاد العربية غير قادرين على استغلال تلك الأساليب الحديثة وتطويرها بما يناسب ظروفنا ، ويعود ذلك إلى حاجز اللغة الذي يقف عائقا دون تحقيق التطور المضطرد هناك أو مواكبته .

ولقد كان آخر موضوع شد اهتمام المؤسسات التربوية والعامة في تلك البلاد المتطورة هو موضوع الكمبيوتر . فأصبح عنصرا أساسيا في المنهج الدراسي لمراحل التعليم المختلفة . ومما يساعد على انتشار الوعي الدراسي بمادة الكمبيوتر بين تلاميذ المدارس هناك ، هو تعاملهم معها بلغتهم الأم ــ الإنجليزية أو غيرها ــ فتصل إليهم المعلومات مباشرة وتخاطب عقولهم دون وسيط فتكون الفكرة واضحة وبالتالي تمكنهم من التفاعل معها تفاعلا إيجابيا خلاقا .

لقد كان ارتفاع ثمن أجهزة الكمبيوتر في الماضي أكبر العوائق التي حدّت من إنتشار هذه الأجهزة في المؤسسات التعليمية والمنازل . ولكن مع التقدم التقني وتطور وسائل الإنتاج تدنت أسعار الكمبيوتر فأصبحت في متناول فئات كبيرة من الناس . وتتوفر اليوم أجهزة الكمبيوتر الشخصية في كثير من البلدان العربية بأسعار مناسبة وبهذا يكون حاجز السعر قد تقلص وأصبح ثانويا أمام العائق الحقيقي الذي يحول دون انتشار الكمبيوتر وتعليمه في البلاد العربية . هذا العائق هو الحاجز اللغوي فنجد أن المستفيد الأول من اقتناء واستخدام الكمبيوتر هي مجموعة ضئيلة من الناس ممن يجيدون استخدام الإنجليزية ، ويحرم منها السواد الأعظم من ناطقي العربية .

وحتى لو افترضنا معرفة الكثير من الناس للغة الإنجليزية ، فإنها لا تعدو كونها إلماما عاما ومعرفة سطحية باللغة الأجنبية لا تمكنهم من استيعاب مادة الكمبيوتر ومراجعة استخدامه وإتقانه إلا ببطء شديد ومعاناة قاسية تؤدي في أغلب الأحيان إلى العزوف عن الاستمرار في عملية التعلم . ولهذا كان لا بد من إيجاد الوسيلة التي تمكننا ـــ نحن أبناء لغة الضاد ـــ من استخدام لغتنا العربية في دراسة العلوم وتطبيقاتها ومنها علم الكمبيوتر مما يستدعي وجود كمبيوتر قادر على التعامل مع اللغة العربية بسهولة .

هنا يأتي دور كمبيوتر صخر MSX كمحاولة جادة لوضع حجر الأساس في تعليم الكمبيوتر كمادة دراسية في البلاد العربية . فبالإضافة لكونه نظاماً موحداً وافقت عليه مجموعة من الشركات الصناعية الكبرى وأقرته نظاما قياسياً عالمياً ، فإنه يتميز بتوفر لغات برمجه عربية ولاتينية عليه بالاضافة للتطبيقات التعليمية العديده .

وأخيراً فقد حاولنا في هذا الكتاب تقديم المادة بأسلوب سهل شيق بعيد عن التعقيد أو الجمود هادفين من ذلك مخاطبة الجمهور العريض من المبتدئين بحيث تصل الفكرة إلى أذهانهم بسهولة فيتمكنون من التفاعل معها وتطبيقها بصورة مشوقة تحبب اليهم تعلم البرمجه .

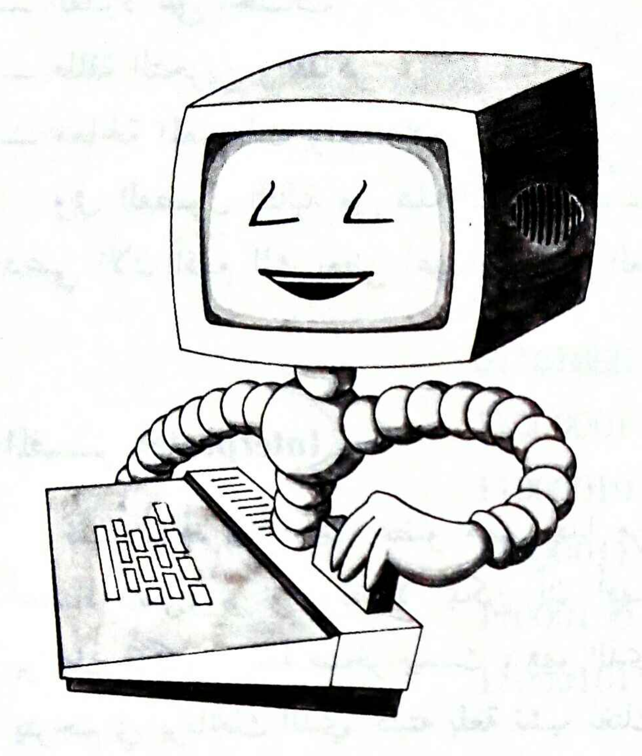
الفهـــرس

الفصل الأول

أهـلا وسـهـلا



أهلا وسهلا



ومرحبا بالمستخدم العزيز ، وأرجو لك برمجة ممتعة بلغة صخر بيسك .

أنا صديقك ودليلك في فصول هذا الكتاب واسمي كمبيوتر صخر MSX .

سأقدم لك نبذة عن نفسي ، وبعد ذلك أقدم لك أعضاء الفريق العامل معي في نظام صخر بيسك واعتقد أن معرفتك بهم عن قرب من الأهمية بدرجة كبيرة وذلك لانهم هم الذين سيساعدوك في التعلم على برمجتي والتخاطب معي واستخدامي استخداما مفيدا مثمرا .

أنا كمبيوتر شخصي من فئة الميكروكمبيوتر . أعمل بالنظام العالمي MSX الذي وضع ليكون نظاما موحدا للحاسبات الشخصية الصغيرة . وأنا ثنائي اللغة ، أي أستطيع التعامل باللغتين العربية والإنجليزية أو الإثنتين معا . وأحب أن أنوه هنا إلى أن معظم أجهزة الكمبيوتر الشخصية والمنزلية تعمل بلغة بيسك الإنجليزية ، أما أنا ، صديقك « صخر MSX » فلديّ نموذج متطور وموسع من لغة بيسك اسمه « صخر بيسك » يمكنك من استخدام اللغة العربية لبرمجتي ، بالإضافة إلى إمكانية البرمجة باللغة الإنجليزية . ويعود الفضل في هذه الإمكانات إلى « المفسّر » الخاص بي والذي سأتناوله بالشرح بعد قليل .

تعتبر أجهزة الكمبيوتر من الأدوات المكملة لقدرات الإنسان الذهنية والعملية . فالسيارة مثلا كانت امتدادا لقدرته على الانتقال من مكان إلى آخر ، وكذلك الطائرة والباخرة وغيرها . ويمثل الهاتف امتدادا لقدرته على الاتصال عبر المسافات . كما يمثل التلفزيون امتدادا لقدرته على الإبصار والسمع عن بعد ، وهذه كلها امتداد لقدرات الإنسان الحسية والحركية .

أما الكمبيوتر فيمثل امتداداً لقدرات الإنسان في المجالات التالية :

ـ القدرة على الحساب
ـ طاقة التخزين والتذكر
ـ معالجة المعلومات واستخلاص الدلالات

وفي الفصول التالية من هذا الكتاب سأتناول المعاني المتعلقة بهذه المجالات . ولكن دعني الآن أقدم لك بعض أعضاء الفريق العامل معي في نظام صخر MSX .



مفسر صخر بيسك

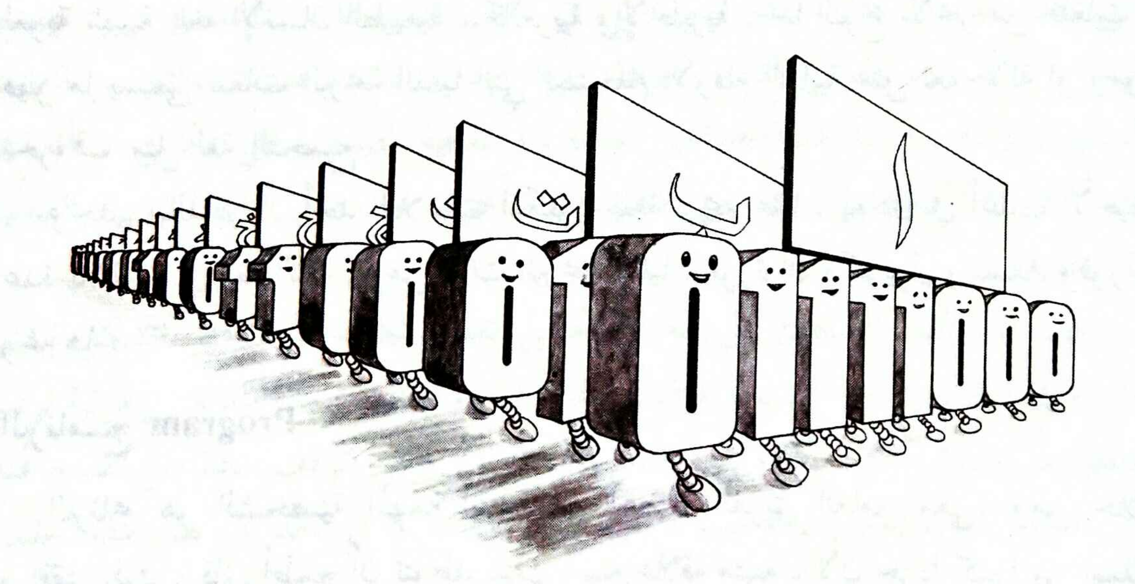
المفســر Interpreter

مفسر صخر بيسك هو عضو مهم جدا من أعضاء الفريق . وبدونه لا يمكن أن أفهم برامجك المكتوبة بلغة صخر بيسك ، فهو الذي يترجم لي برنامجك الذي كتبته بلغة تشبه لغتك الطبيعية ، إلى صيغة داخلية يمكن أن أتعامل معها بشكل آلي . وقد تستغرب عدم فهمي المباشر للغة صخر بيسك ، ولكن هذه هي الحقيقة . وإليك بعض الشرح عنها .

إن اللغة الوحيدة التي أستطيع فهمها هي لغة خاصة اسمها لغة الآلة Machine Language .وتتكون لغة الآلة من نبضات إلكترونية أو مغناطيسية أو غيرها بحيث تُعبِّر هذه النبضات عن قيمتين رقميتين أساسيتين فقط :

القيمة الأولى هي الصفر (٠) والقيمة الثانية هي الواحد (١) . وهذا ما يعرف بالنظام العددي الثنائي Binary Number System وباستخدامه يمكن تمثيل جميع المعلومات المخزنة والمتنقلة داخلي بمجموعات عددية تحتوي على هذين الرقمين فقط . والجدول التالي يبين أمثلة للأعداد الثنائية الممثلة للحروف في اللغة العربية واللغة الإنجليزية :

الحرف	الرمز العددي الثنائي للحرف
ا	01000111
ب	01001000
ج	01001100
د	01001111
هـ	01100111
و	01101000
A	11000001
B	11000010
C	11000011
D	11000100
E	11000101



كما يمكن تحديد رمز لكل ما يكتب من الأشكال اللغوية الأخرى مثل الفاصلة (،) والنقطة (.) والكسرة والضمة والفتحة والأقواس وعلامة الإستفهام وعلامة التعجب والأعداد العشرية وغيرها . لاحظ وجود ٨ خانات في الرمز العددي الثنائي مما يتيح لي استخدام $٢^{٨}$ = ٢٥٦ رمزا عدديا ثنائيا ، أي يمكنني أن استخدم ٢٥٦ شكلًا وحرفاً من أشكال وحروف اللغة العربية واللغة الإنجليزية ، بالإضافة إلى رموز وأشكال خاصة .

تتم العمليات الحسابية والعمليات المنطقية باستخدام هذه المجموعات الرقمية الثنائية المكونة من الرقمين صفر وواحد . وحتى أتمكن من فهم برامجك المكتوبة بالحروف العربية أو بالحروف الإنجليزية ، فلا بد للمفسر أن يكون متواجداً معي ليترجم لي الأوامر والبلاغات المكتوبة بلغة بيسك إلى مقابلها بلغة الآلة ، لغة الأرقام الثنائية . وكما ترى ، أبدو عاجزاً كل العجز عن فهم لغة بيسك بدون صديقي الدائم « المفسـر » للغة « صخر بيسك » . وبالرغم من أهميته إلا أنني لن أتناول ذكره كثيرا في هذا الكتاب ، كما أنني لن أخوض في كيفية ترجمته من لغة بيسك إلى لغة الآلة ، لأن هذا الموضوع خارج نطاق هذا الكتاب وهدفه . فيكفي أن تعرف أنه يعمل بصمت وباعتبار أني أفهم لغة صخر بيسك مباشرة دون الاشارة إلى جهود المفسر في ترجمتها إلى لغتي الداخلية ، لغة الآلـة .

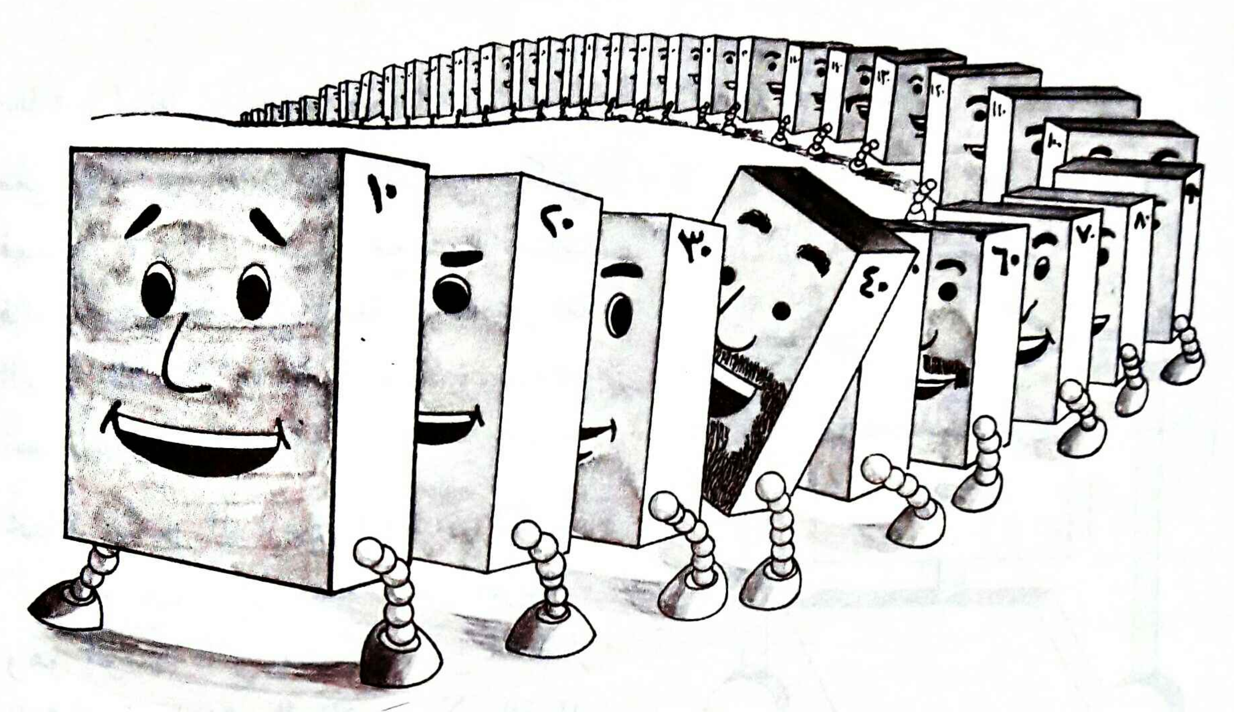
بقي أمر أود ذكره في هذا الصدد وهو أن لغة بيسك هي واحدة (من مجموعة) من لغات البرمجة التي تسمى اللغات العليا ، حيث تستخدم فيها حروف وجمل وتركيبات لغوية شبيهة بلغة الإنسان الطبيعية ، كالعربية والإنجليزية . أما النوع الآخر من اللغات ، فهو ما يسمى بلغات البرمجة الدنيا التي تستخدم الأرقام الثنائية مثل لغة الآلة أو رموز الحروف مثل لغة التجميع .

وجدير بالذكر أن أحد البلاغات المكتوبة بلغة برمجة عليا ، يُعادل في أغلب الأحيان عدة بلاغات في لغة الآلة . ومن لغات البرمجة العليا : فورتران وكوبول وبيسك وفورث وغيرها .

البرنامـج Program

البرنامج هو الشخصية المهمة التالية من أعضاء الفريق العامل معي، ومن خلال مرافقتي لك ، فإني أطمح أن تتوطد بينك وبينه علاقة متينة ، لأن جزءا كبيرا من عملك سينصب في كيفية كتابته ثم تنفيذه ، وبالطبع سأكون أنا المكلف بتنفيذه لك .

البرنامج عبارة عن مجموعة من الأوامر والبيانات المكتوبة لي بغرض تنفيذها لحل مسألة محددة . وتتنوع المسائل التي يمكن أن استخدم في حلها تنوعا كبيرا لتلبي متطلبات المستخدمين . فيمكن استخدامي مثلا في حل المسائل الحسابية والرياضية ومعالجة الكلمات والنصوص وتخزين المعلومات المختلفة كتواريخ المناسبات والأحداث الشخصية ، أي يمكنك استخدامي كمفكرة شخصية في المنزل . ليس هذا فحسب ،

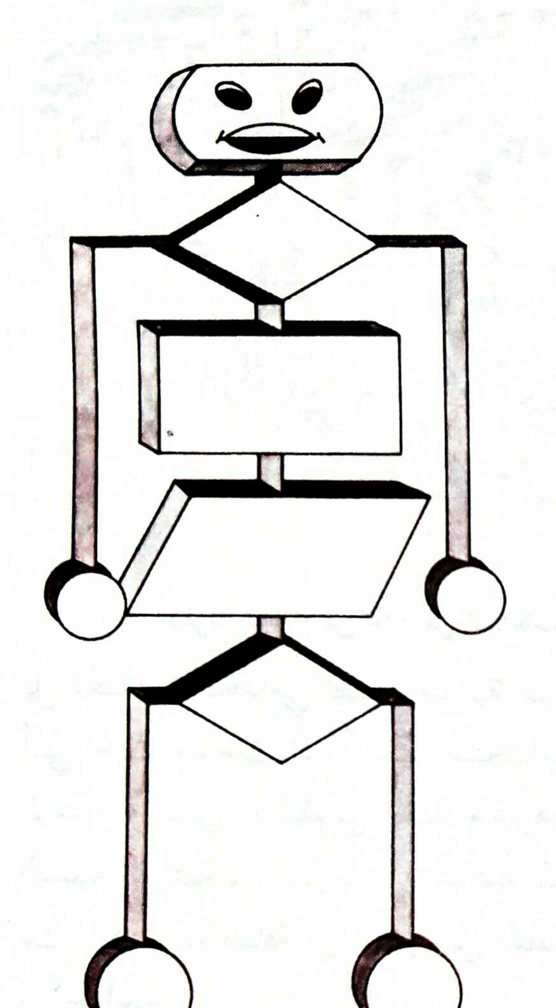


يتكون البرنامج من عدد من البلاغات المتسلسلة تسلسلاً منطقيا .

بل يمكنك استخدامي لضبط ميزانية المنزل أيضا ، أو مراجعة المواد الدراسية للأبناء ، كما أنني تحت طوعك إذا أردت استخدامي في تأليف المقطوعات الموسيقية ، أو تصميم الرسوم والصور والنقوش الفنية وغيرها . وإذا أردت التسلية فهناك الكثير من ألعاب التسلية الفردية ، والمباريات الجماعية المسلية ، والثقافية المفيدة ، التي يمكنني أن أقدمها لك . هذا بالاضافة إلى كثير من التطبيقات الأخرى المفيدة في الحياة اليومية العملية والاجتماعية .

أحب أن ألفت انتباهك إلى أنه لا يمكنني تقديم الطاعة لبرنامجك بالشكل الذي حددته في البداية إلا إذا كانت أوامرك لي دقيقة تماما وصحيحة مائة بالمائة . ومرتبة ترتيبا منطقيا متسلسلا . وفي حالة وجود خطأ ما في البرنامج فإنني أتوقف عادة عن تنفيذه عند ذلك الخطأ ، فأعطيك رسالة قصيرة تفيد بوجود خطأ ما في أحد الأسطر ، فما عليك إلا تصحيحه حتى أعود إلى تنفيذ البرنامج من جديد حتى يصبح برنامجك خاليا تماما من جميع الأخطاء ، وشاملا لجميع البيانات اللازمة لي والتي لا يمكنني إغفالها أو افتراض بدائل لها بنفسي ، وفي هذه الحالة أنفذ لك برنامجك بشكل دقيق وأقدم لك حلا للمسألة التي كتبت البرنامج من أجلها ، ووفقا لأسلوب الحل الذي اخترته أنت وحددته .

وخلاصة القول،أود أن أخبرك بأنك ستجدني أداة طيعة لحل المسائل من خلال البرمجة . ولكن لكي يتاح لك ذلك ، فإنه يجب فهم مبادىء البرمجة وكيفية التخاطب



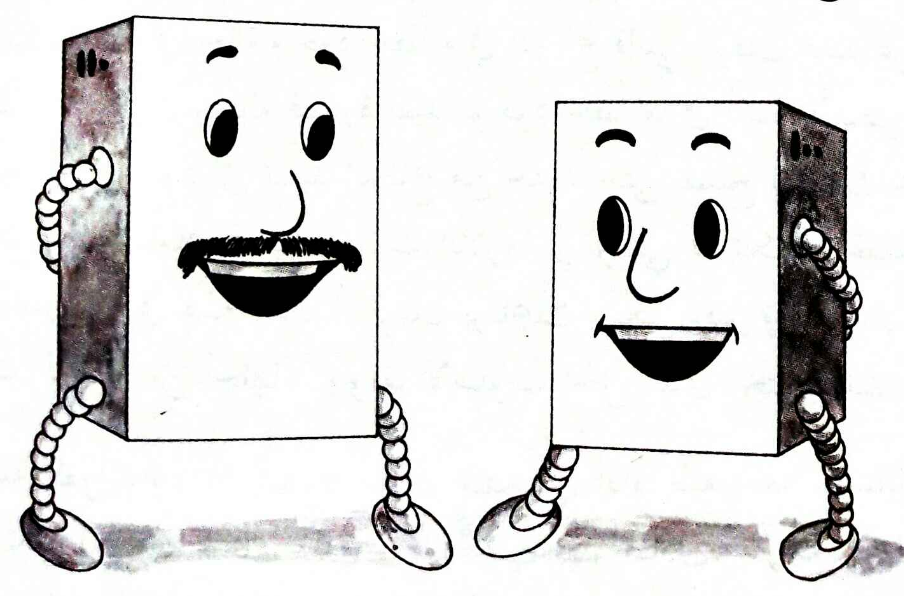
معي بإحدى لغات البرمجة التي يمكنني فهمها . وخلال رحلتك مع هذا الكتاب فإنك ستتقن مخاطبتي باللغة العربية عبر لغة البرمجة ذات الإمكانات المتعددة ... لغة صخر بيسك .

مخطط مسار البرنامج Flowchart

أقدم لك الآن مخطط مسار البرنامج ، وهو الوسيلة التي ستمكنك من اختصار الوقت في إعداد البرنامج ، بالإضافة إلى مساعدتك في كتابته بشكل منطقي متسلسل وصحيح . ومخطط مسار البرنامج هو عملية بلورة فكرة البرنامج على الورق ، والمرحلة التي تسبق كتابته بلغة صخر بيسك .

البلاغ Statement

قلنا أن البرنامج يتكون من الأوامر والبيانات المرتبة ترتيبا منطقيا مترابطا بحيث أستطيع



قراءتها وتنفيذها واستخدام البيانات في عملية التنفيذ ، ثم إجراء المعالجة عليها ، فأقدم لك بعد ذلك النتائج المفيدة لعملك . وهنا يطيب لي أن أقدم « البلاغ » وهو الشخصية التالية من أعضاء الفريق العامل معي .

« البلاغ » هو عبارة عن الوعاء الحاوي لأمر واحد أو مجموعة من الأوامر لإبلاغي بالقيام بعمل ما ، فهو الوحدة البنائية للبرنامج حيث يشغل سطرا كاملا من البرنامج وقد يكون مرتبطا ببلاغ آخر في سطر آخر . وقد يكون البلاغ عبارة عن أمر واحد أو أكثر . كما قد يتطلب وجود بيانات مرافقة معه وقد لا يتطلب . وسوف نتناول معا ذكر هذه الأنواع وأشرحها لك لاحقا . ولكن المهم هو أن تعرف أن « البلاغ » هو الأمر أو مجموعة الأوامر الموجهة التي ضمن البرنامج ، وهي وحدة بناء البرنامج في لغة بيسك .

المتغيـرات Variables



متغير عددي.

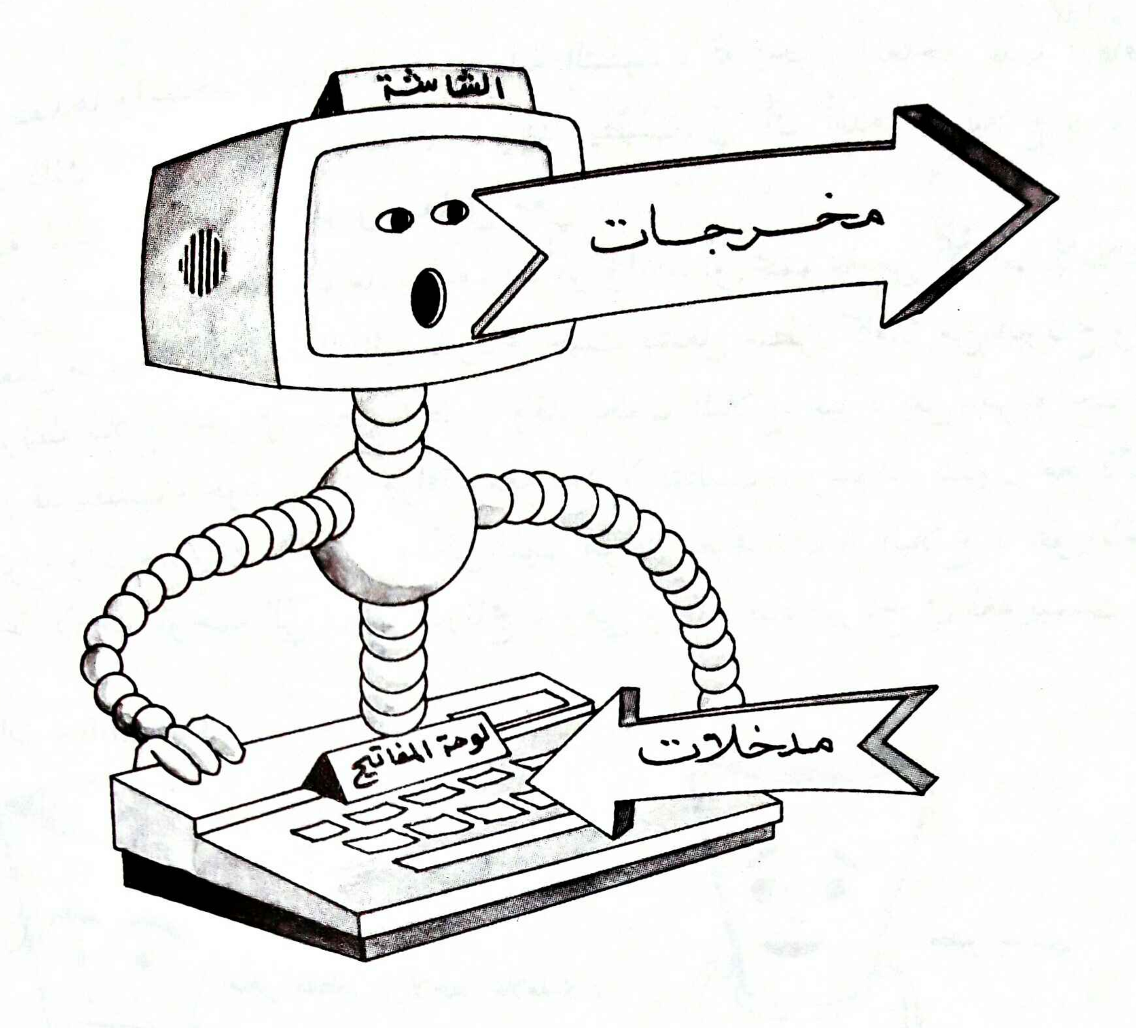


متغير مقطعي (لاحظ علامة $)

من مكونات البرنامج أيضا ما يسمى بالمتغير ، وهو عبارة عن موقع في الذاكرة يخصص له اسم معين . يمكن استخدام هذا الموقع لتخزين قيمة عددية أو قيمة مقطعية ، وعندما يذكر اسم المتغير في البرنامج فإنه يأخذ القيمة المخزنة في ذلك الموقع .

البقـة Bug

احذر كل الحذر من البقات ، فهي الخطأ بعينه . وأينما يوجد خطأ منطقي في تكوين البرنامج أو خطأ في إملاء أحد البلاغات فإنه توجد بقات . فالبقة إذن هي اسم يطلق على أخطاء الكمبيوتر المنطقية والإملائية .



لوحة المفاتيح Keyboard

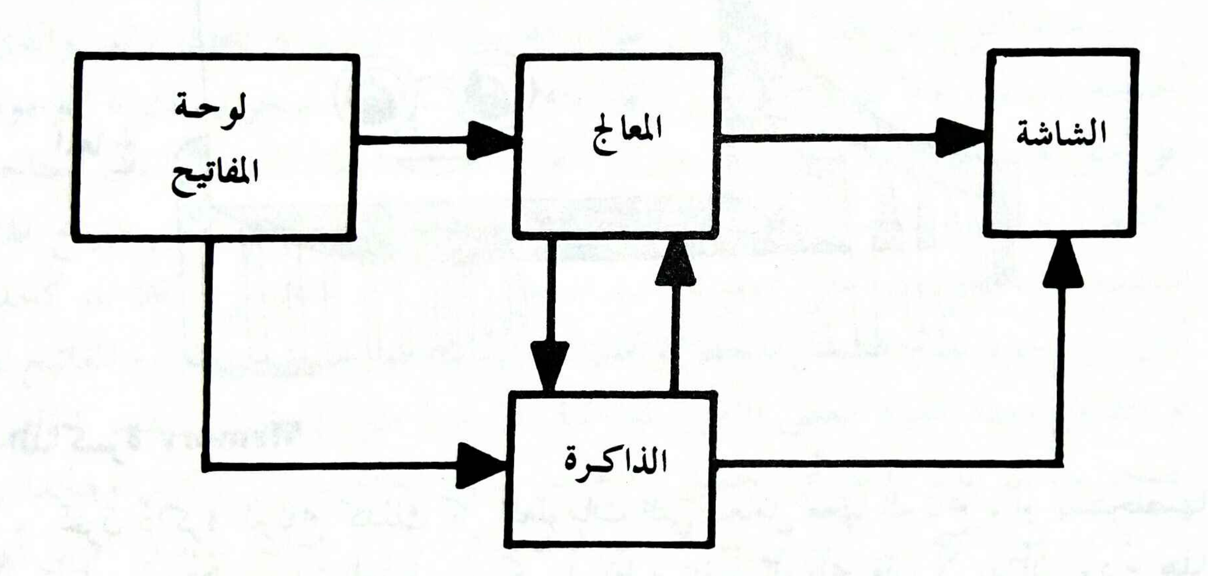
لوحة المفاتيح هي إحدى الوسائل الرئيسية ، التي تمكنك من الاتصال بي وتمكنني من التعرف على العالم الخارجي ، حيث يمكنك من خلالها مخاطبتي ، وعن طريقها أعرف ما تريد ، فهي الوسيلة التي تمكنك من نقل برامجك وأوامرك وبياناتك إلى ذاكرتي الرئيسية . تحتوي لوحة المفاتيح على حروف اللغة العربية ، وعلى حروف اللغة الإنجليزية أيضا . وكذلك الأرقام العربية بشكليها المستخدمين في العالم : كالشكل ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ والشكل 0123456789 كما تشتمل لوحة المفاتيح على الرموز الخاصة ، كالفاصلة ، والنقطة وعلامة الاستفهام ، وعلامة التعجب ، والأقواس وغيرها . بالاضافة إلى مفاتيح تحمل السهام ↑↓←→ لتحريك (المشيرة Cursor) .... الخ .

وتمكنك لوحة مفاتيحي هذه من إدخال برامجك وبياناتك إلى ذاكرتي ، كما تمكنك من إدخال أوامرك وتوصيلها إلى المعالج الدقيق Microprocessor لتنفيذ العمليات المباشرة . وسوف أحدثك عن المعالج الدقيق لاحقا .

الشاشـــة Screen

الشاشة هي النافذة التي تمكنك من رؤية النتائج والمعلومات وتمكنك من معرفة نتائج معالجة البيانات . فهي تعرض لك المعلومات التي تدخلها أنت والمعلومات الناتجة عن معالجتها .

وعادة ، عندما تضغط على مفاتيح الحروف ، فإن ذلك الحرف يظهر على الشاشة . وفي الحقيقة يرسل هذا الحرف إلى الذاكرة ويخزن هناك ، ويظهر صداه على الشاشة بعد ذلك ، وبشكل عام ليس هناك اتصال مباشر بين لوحة المفاتيح (المدخل) والشاشة (المخرج) ، ولكن يتم الاتصال بينهما عبر المعالج في داخلي ، كما هو موضح في الرسم .



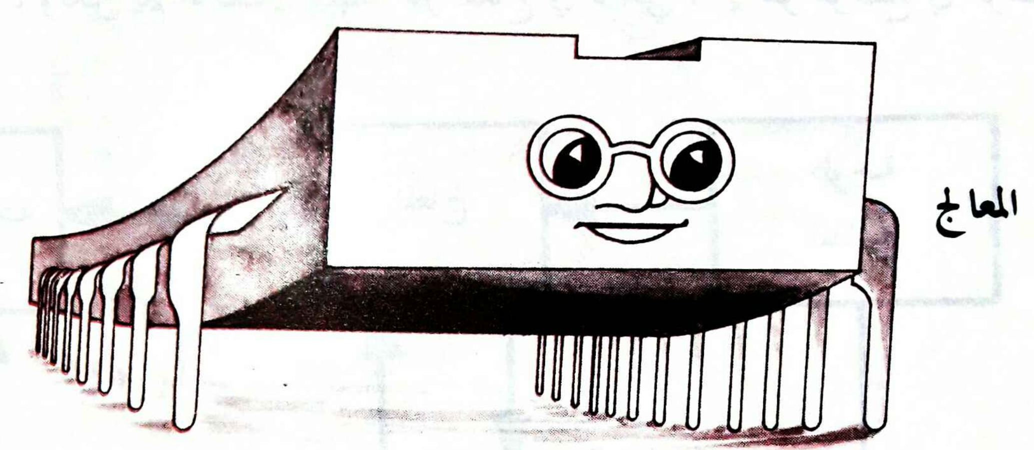
المعالـــج Processor

كما سبق وعرفت ـــ عزيزي القاريء ـــ سميت بالكمبيوتر أو الحاسب بسبب قدراتي في الحساب ومعالجة البيانات واستخلاص النتائج . وترجع قدراتي هذه إلى عضو هام جدا من أعضاء فريقي ، بل يمكن اعتبار هذا العضو هو رئيس الفريق ، واسمه « المعالج » . ويسمى أيضا « بوحدة المعالجة المركزية » .

يحتوي كل كمبيوتر على هذا العضو الهام ، مهما اختلفت أجهزة الكمبيوتر في شكلها الخارجي أو في تصميمها الداخلي . ويحتوي المعالج على وسائل تحقيق العمليات الحسابية والعمليات المنطقية ، كما يحتوي على وسائل السيطرة على هذه العمليات والعمليات الأخرى كإدخال المعلومات وإخراجها .

كما أن المعالج يتحكم في عمليات تنفيذ البلاغ فيجلب بلاغات البرنامج واحداً تلو الآخر من الذاكرة ، وينفذها تباعا ، حتى يتم تنفيذ البرنامج تماما .

يعود السبب في تسميته بالمعالج إلى كونه أداة لتحقيق كل أشكال المعالجة البيانية ــ الحسابية المنطقية ــ فهي تتم فيه أو من خلاله . وهو الذي يتحكم في جميع أعضاء الفريق بالتعاون مع البرامج المخزنة الدائمة في داخلي . أما تسميته بالدقيق فترجع إلى أن داراته الإلكترونية هائلة العدد موجودة بشكل مصغر جدا على شذرة Chip ، وهذه الدارات المصغرة جدا تسمى « الدارات المتكاملة » .



الذاكـرة Memory

تخزن ذاكرة البرنامج كذلك كل المعلومات التي يتعامل معها البرنامج ، أو يستخلصها أو يولدها خلال عملية التنفيذ . ولكي أستطيع تنفيذ البرنامج فإنه لا بد أن يودع هذا البرنامج في ذاكرتي أولا . فعلى سبيل المثال ، لو كان هناك برنامج مخزن على شريط كاسيت فلا بد أولا من نقله إلى ذاكرتي الرئيسية حتى أتمكن من تنفيذه . وتسمى عملية النقل هذه بـ « تحميل البرنامج » . وفي هذه الحالة ، يجب أن تكون الذاكرة بحجم كاف حتى أستطيع استيعاب أكبر البرامج الممكنة لتطبيقاتك ، بالإضافة إلى البيانات التي سيتعامل معها هذا البرنامج . هناك نوعان من الذاكرة في داخلي ، نوع يسمى بالذاكره الرئيسية RAM (Random Access Memory)، وهذه قابلة لتعديل وتغيير المعلومات داخلي ، فيمكن المسح وإعادة الكتابة عليها . أما النوع الآخر فيسمى بالذاكرة الدائمة ROM أو ذاكرة القراءة فقط (Read Only Memory).والنوع الأول هو الذي تستخدمه في تخزين برامجك وبياناتك . فيمكنك الكتابة فيها أي تسجيل المعلومات وتخزينها ، ويمكنك القراءة منها ، أي استدعاء المعلومات منها .

ولسوء الحظ فإن ذاكرتي الرئيسية في ظل التقنية الحالية هي من النوع المتسامي ، أي أنه إذا قطع التيار الكهربائي عنها فإن المعلومات المخزنة فيها تتلاشى وتفقد تماما منها . وهذا هو السبب الذي يجعلني أطلب منك نقل برامجك من ذاكرتي الرئيسية ، وتخزينها على شريط الكاسيت مثلا ، أو الأقراص الممغنطة وذلك في نهاية كل جلسة معي ، وقبل أن تقطع التيار الكهربي عني . هذا إذا أردت الاحتفاظ بذلك البرنامج طبعا .

أما الذاكرة الدائمة ROM فتحتوي بشكل دائم على برامج تمثل جزءا أساسيا من مواصفاتي الشخصية ، وهي مخزنة في ذاكرتي بشكل دائم وبالتالي لا يمكن تغييرها . وهذا النوع من الذاكرة يسمى « الذاكرة اللامتسامية » حيث تبقى المعلومات مخزنة حتى بعد قطع التيار الكهربي عني .

إن هذه النوع من الذاكرة يحتوي على برامج مثل « المفسر » المخزن دائما والذي أحتاجه باستمرار ولا يطرأ عليه تغيير . فأنا مثلا لديّ مفسر « صخر بيسك » الموجود على مثل هذه الذاكرة . كما يوجد عليها برنامج خاص اسمه نظام التشغيل الذي أحتاجه للاتصال بك بعد تشغيلي مباشرة . ولو كانت الذاكرة الدائمة خالية من البرامج فلا أستطيع معرفة ما يجب عليّ عمله لو أنك ضغطت على أحد مفاتيحي . فلا بد كحد أدنى من وجود نظام التشغيل لفحص وتحديد المعلومات المرسلة إليّ من لوحة المفاتيح ، ثم التفاعل معها بالقيام ببعض الأمور الداخلية الأساسية مثل الإيعاز إلى المفسر الخاص بصخر بيسك ببدء العمل أو لتحميل برنامج من شريط الكاسيت إلى ذاكرتي وهكذا .

لا بد من التنبه إلى أنك لن تتمكن من استخدام الذاكرة الدائمة هذه في تخزين أي من برامجك التطبيقية ، حيث أنه يتعذر الكتابة عليها ، فهي ذاكرة قراءة فقط ، أما برامجك التطبيقية فإني أنقلها وأسجلها على الذاكرة الرئيسية ، ذاكرة القراءة والكتابة .

يجب أن أنوه هنا إلى أنه يمكنك شراء برامج تطبيقية جاهزة على هيئة « كارتردج » ، أو شريط كاسيت أو قرص ممغنط ، وبالمناسبة فإن برنامج المفسر الذي يترجم صخر بيسك إلى لغتي ، لغة الآلة ، موجود على شذرة ذاكرة دائمة في داخل كارتردج من هذا النوع .

الملحقات Peripherals

والآن أود أن أحدثك عن ملحقاتي . فهي أجهزة مساعدة تساعدك على الاستفادة من قدراتي إلى أكبر حد . ومن هذه الأجهزة مثلا مسجل الكاسيت لحفظ البرامج ،

وطابعة لطبع نسخ ورقية من النصوص والرسوم أو البرامج المخزنة في ذاكرتي . وهناك أيضا من ملحقاتي عصا التحكم لتحريك المعلومات والأشكال على الشاشة .

صخر MSX التراكيب النحوية .

من صفاتي السرعة والصبر والدقة في عملي أيضا وحتى تنجح عزيزي المستخدم في الاتصال بي بشكل صحيح ، فلا بد لك من الدقة وضبط كلماتك الموجهة إليّ . ولكن لا تخف ، فلو كتبت كلمة خطأ في بلاغاتك ، فلن تتسبب في ايذائي أو إتلافي . فكل ما في الأمر أنني لن أتمكن من فهم ما تريد ، ولن أتمكن من تنفيذ برنامجك بالشكل المطلوب . وعادة أتوقف عن العمل إذا ما صادفت كلمة غير مفهومة وأقول لك : « خطأ نحوي » ، أو ما شابه ذلك .

وعند الحديث عن التراكيب النحوية ، فإني أتميز بكثير من المرونة . فعلى سبيل المثال هناك الأمر « اطبع » بلغة صخر بيسك ، فلو كتبت « اطبع » أو « طبع » فإنها سوف تؤدي نفس الغرض ، حيث أتغاضي عن حرف الألف (ا) الناقص منها . من ناحية أخرى ، فان للتراكيب النحوية قوانين صارمة بشكل عام ، فلا يمكنك استخدام الاختصارات أو المترادفات غير المسموح بها في لغة البرمجة . كما أنه لا يمكنك مثلًا ، استخدام الفاصلة (،) بدل النقطة .و لكل علامة أو حرف من حروف اللغة معنى خاص وفريد لا يمكن استبداله بعلامة أخرى أو حرف آخر إلا بما تسمح به قوانين اللغة . وأي انحراف عنها يعني أحد أمرين : اما فشل تنفيذ البرنامج أو تنفيذ البرنامج بصورة تختلف عن المقصود .

كل هذه القوانين والقواعد النحوية للغة صخر بيسك ، تجدها مذكورة بالتفصيل في « دليل البرمجة للغة صخر بيسك. » .. وهو المرجع الفني الذي لا بد منه لإتقان التحدث بهذه اللغة .

الفصل الثاني

صخر بيسك لغة البرمجة العربية



صخر بيسك لغة البرمجة العربية

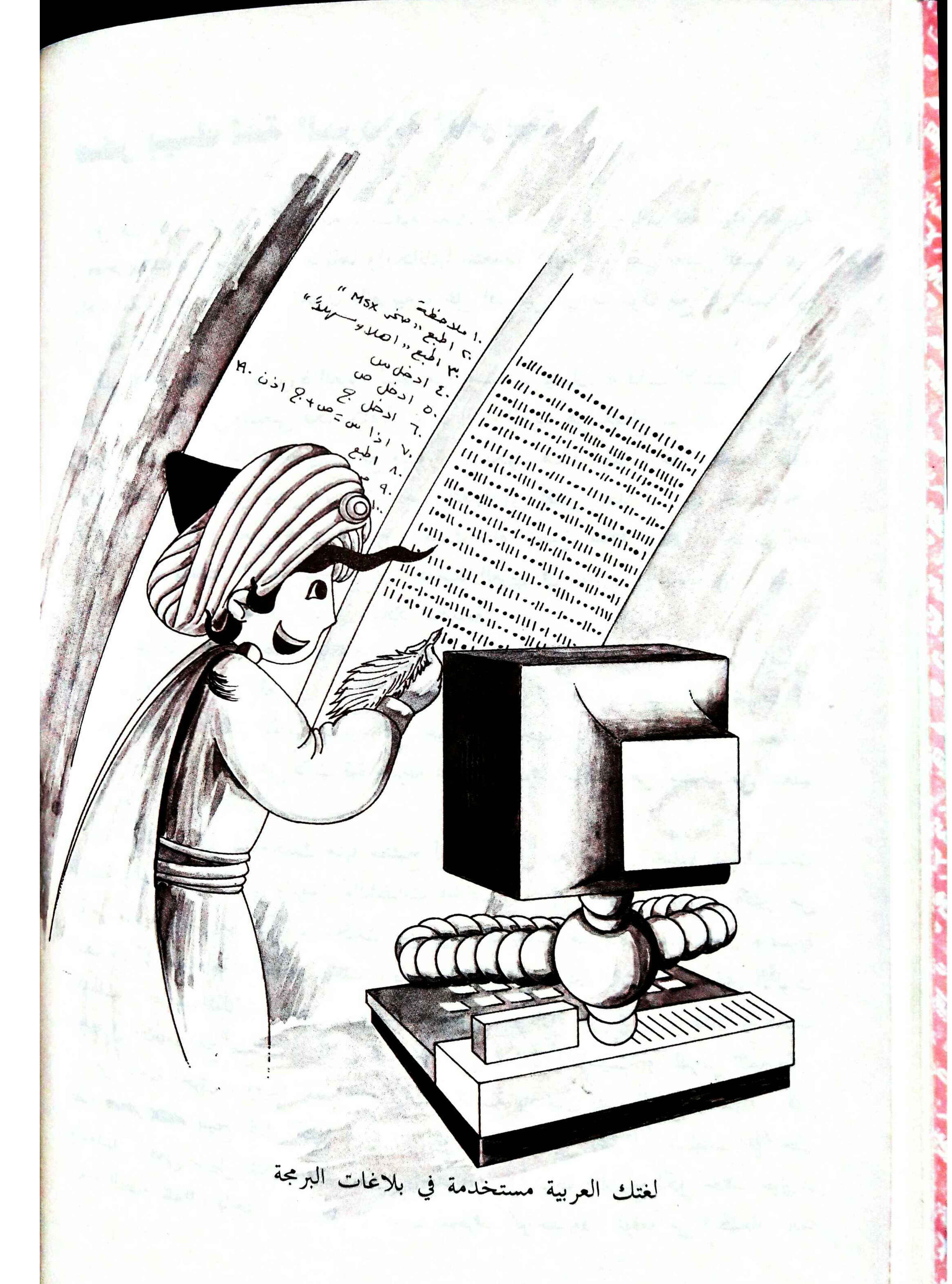
في هذا الباب عزيزي المستخدم ، سأقوم معك بجولة سريعة في رحاب لغة البرمجة العربية « صخر بيسك » لتتعرف على مزاياها وإمكاناتها المتعددة . وسوف ألقي بعض الضوء على ماهية لغة البرمجة وأهمية أن تكون بالعربية ، على افتراض أني سأكون مع كل تلميذ في المدرسة أو في البيت .

تمثل صخر بيسك الصورة العربية لـ « ميكروسوفت بيسك » ذات الانتشار الواسع عالميا . وقد وجد من وضعني فكرةً وتنفيذا ، أن اللغة العربية هي مفتاح سر انتشار وتداول أجهزة الكمبيوتر في البلاد العربية ، مع ضرورة أن يكون هناك مقياسا عالميا معتمدا للغة البرمجة المستخدمة حتى يمكن الاستفادة من التقنية إلى أقصى حد ممكن ، خاصة وأن الابتكارات التقنية في تغير وتجدد كل يوم . لذلك جاء كمبيوتر صخر MSX كما جاءت لغة البرمجة صخر بيسك لتسد الفجوة بين التلميذ العربي في المدرسة والبيت وبين التقنية المعاصرة المستفاد منها شرقا وغربا في البلاد المتقدمة .

إنني عندما أذكر « صخر بيسك » فإني أقصد به لغة البرمجة التي تمكنك من مخاطبتي وإعطائي أوامرك باللغة العربية ، وهي تتميز بكثير من الإمكانات التي قلما تجدها في كمبيوتر غيري . فهناك الأوامر العربية التي تحولني إلى جهاز ذي كفاءة عالية في معالجة البيانات بشتى أشكالها وهي ذات قوة وسرعة عالية ، وسوف تمكنك من استخدامي لتتعلم الكثير من أمور البرمجة .

إن الأوامر ، التي سأمكنك منها ستتيح لك التعامل مع أشكال مختلفة من البيانات الرقمية والحروف الأبجدية والرموز والشفرات الخاصة ... إن قاموسي يتضمن كثيرا من الأوامر القوية والسريعة التي ستمكنك من برمجة تطبيقات متنوعة بشكل فعال وبصورة مختصرة . كما تتميز لغة « صخر بيسك » بقدرتها الفائقة في برمجة الأشكال ومعالجة الألوان وكذلك في توليد المؤثرات الصوتية وعزف الموسيقى . وعلاوة على ذلك ، هناك إمكاناتها الوفيرة في التعامل مع ملفات البيانات المسجلة على شريط الكاسيت أو القرص الممغنط .

من ناحية أخرى ، وفيما يخص العمليات الخاصة بإدخال نص البرنامج وتعديله ، فإن نظام صخر MSX يتيح لك كثيرا من الوسائل التي تسهل عليك عمليات الإدخال والتعديل . فعلى سبيل المثال هناك مفتاح واحد فقط في لوحة المفاتيح لكل حرف عربي ، ويقوم النظام تلقائيا باختيار الشكل المناسب للحرف الواحد وفقا لموقعه من الكلمة . فما



لغتك العربية مستخدمة في بلاغات البرمجة

عليك إلا أن تضغط مفتاح حرف العين (ع) مثلا ليظهر لك بأحد الأشكال الأربعة (عـ) ، (ـعـ) ، (ـع) ، (ع) وفقا لما يسبقه ويلحقه من حروف أو رموز .

كما تتضمن أبجديتي كل الحروف العربية وحركات تشكيلها وكذلك الأرقام العربية التي يمكن إدخالها بصورتها المعتادة ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ أو بصورتها الأصلية 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 حتى تستقيم الأمور مع عادة إدخال الأعداد العربية من اليسار إلى اليمين . ولايضاح هذه النقطة أفترض أنك أردت قراءة العدد ٩٥٠٠ فإنك تقرأه تسعة آلاف وخمسمائة . فأنت قرأته من اليسار إلى اليمين . وهذه الطريقة أصبحت عادة تعودنا عليها . لذلك قد يكون من الأسهل كتابتها من اليسار إلى اليمين بالطريقة التي تقرأ بها . لذلك فإن لوحة مفاتيحي تحتوي على مفتاح اسمه SELECT، إذا ضغطته مرة فإنه يمكنك من إدخال الأرقام من اليسار إلى اليمين . ولكن إذا كنت ممن لا تحكمهم العادةوأردت إدخال الأرقام من اليمين إلى اليسار فبإمكانك ضغط مفتاح SELECT مرة أخرى فتدخل الأرقام من اليمين إلى اليسار . إن ضغطة واحدة تجعلني أدخل الأرقام من اليسار إلى اليمين وضغطة أخرى على نفس المفتاح تجعلني أدخلها من اليمين إلى اليسار . لا تنس أن هذا ينطبق على الأرقام والحروف الإنجليزية والرموز الخاصة ولكن لا ينطبق على الحروف العربية .

إذا أدخلت نصا لبرنامج قمت بإعداده وأردت تعديله فستجد في لوحة المفاتيح الكثير من الوسائل التي تسهل عملية التعديل ، حيث يمكنك نقل المشيرة (المربع الأبيض الذي يشير إلى موقع الكتابة) باستخدام مفاتيح السهام الأربعة الموجودة على الجانب الأيمن من لوحة المفاتيح ، وبها تستطيع الذهاب فورا إلى مكان التعديل ، ثم تقوم بالتعديل الذي ترغبه ، كما سيأتي شرحه بالتفصيل فيما بعد .

من الأمور التي أحب لفت انتباهك إليها عند كتابة البرنامج وإدخاله إلى ذاكرتي ، هو الدقة ، فقد أخبرتك سابقا أنه لا بد من أن تكون دقيقا في كتابتك للبلاغات ، وهذا صحيح ، ولكن أضيفت لي في لغة صخر بيسك بعض المرونة التي قد لا تتوفر في أي لغة بيسك أخرى ، فعلى سبيل المثال ، أقبل أن تكتب البلاغ « اطبع » بألف الابتداء ، كما هي ، أو بدونها مثل « طبع » .

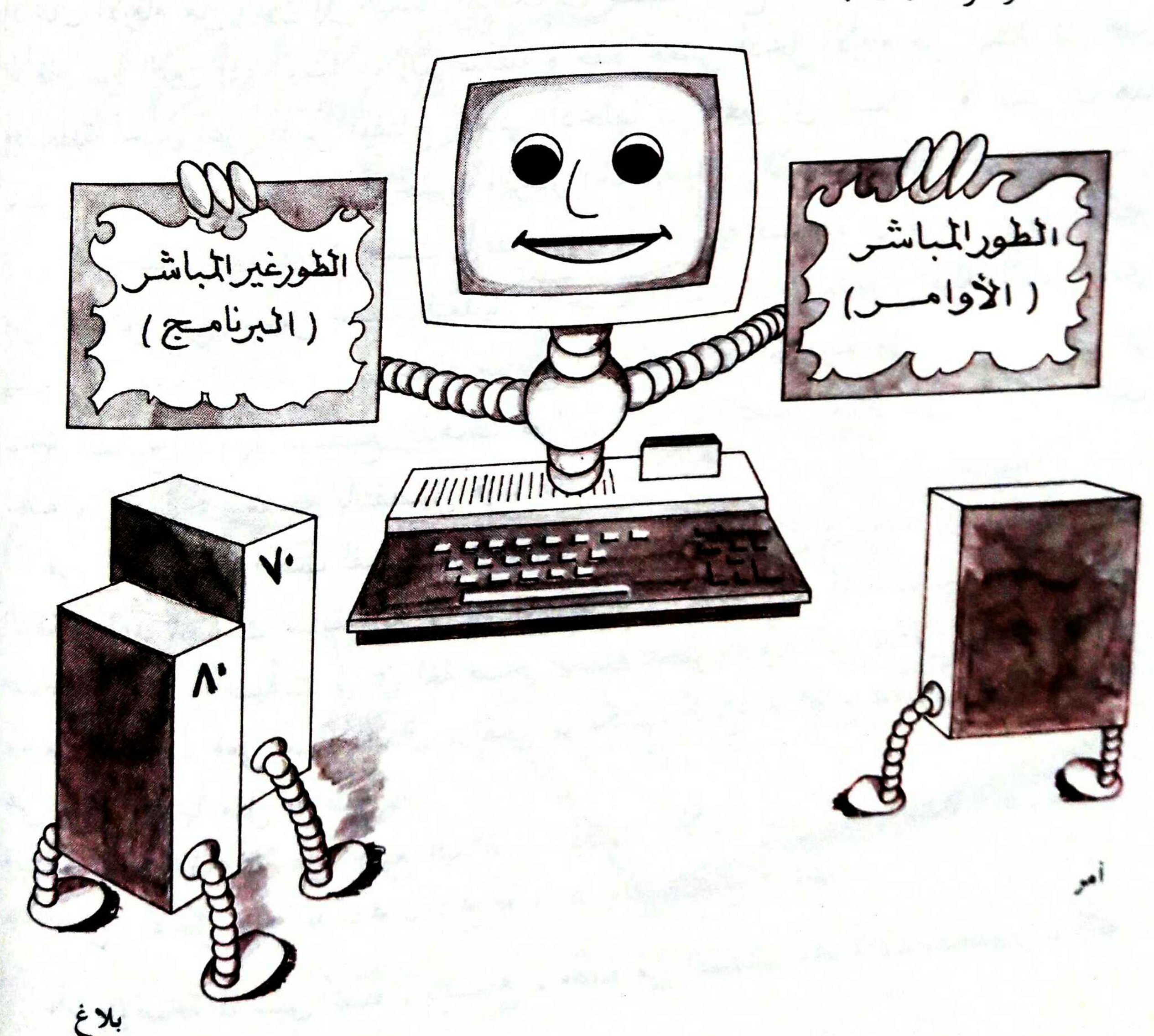
وتنطبق هذه القاعدة على جميع البلاغات المبتدئة بالألف مثل : « اقصد ، قصد » و « ادخل ، دخل » و « ادمج ، دمج » و « افتح ، فتح » وغيرها .

وأنا بالإضافة لما سبق أتصف بالتسامح ، وهذه من الصفات المحببة للمستخدمين ، لأنه

لو نسي المستخدم تحديد أحد عناصر البيانات المطلوبة لأحد البلاغات ، فإني أضع قيمة افترضها من عندي تسمى القيمة الإفتراضية Default Value . فعلى سبيل المثال ، لو أنت أغفلت ذكر لون رسم أحد الأشكال المعينة فاني سأفترض له لون « أمامية الشاشة » . وإذا أغفلت ذكر أبعاد مصفوفة معينة ، فسأفترض أنها تتضمن عناصر في حدود العشرة (العشرة هي قيمتي الإفتراضية) وهكذا .

إني كلي ثقة بأنك ستجد في هذه التسهيلات متعة حقيقية عند كتابة البرامج ، حيث ستعفيك من كتابة ما يمكن التعويض عنه تلقائيا .

في بعض الأمور ستحتاج لتطعيم النصوص العربية التي أتعامل معها بنصوص إنجليزية ... وشكرا للغة صخر بيسك التي تسمح لك بمثل هذه الإمكانية التي ستجدها حتما ذات فائدة كبيرة ، خاصة في برمجة تطبيقات تعلم اللغة الإنجليزية للناطقين بالعربية في كثير من التطبيقات والمراسلات .



فما رأيك بإمكانية ترجمة نص برنامج مكتوب باللغة العربية إلى اللغة الإنجليزية ، أو العكس . نعم ، هذا ممكن ، وهذه صفة خاصة تتسم بها لغة صخر بيسك . فلو أدخلت برنامجا أو حملته من شريط كاسيت إلى ذاكرتي وكان مكتوبا باللغة الإنجليزية ، ثم أردت مقابلة باللغة العربية ، فما عليك إلا أن تضغط على مفتاح الداله F7 أي (SHIFT + F2) في لوحة المفاتيح ، فيتحول النص إلى المقابل بالعربية تلقائيا .

في هذه المرحلة من مسيرتي معك أرغب بذكر ميزة هامة لي متمثلة في استعدادي الدائم وحضوري المتيقظ لاستقبال برامجك . فبمجرد أن تضع كارترج صخر بيسك في مكانه المخصص ، وتشغلني وتضبط قناة التلفزيون لاستقبال إشارتي وإظهارها على الشاشة ، فإني أعرض لك الشاشة

MSX system
version 1.0

Copyright 1983 by Microsoft

ثم تختفي وتظهر الشاشة

MSX صخر

MSX صخر system
version 1.0

Copyright 1984 by
Microsoft & Alalamiah

ثم تختفي وتظهر المعلومات التالية :

صخر بيسك الطبعة رقم ١٠٧
حقوق الطبع محفوظة للعالمية ١٩٨٥
(C) Copyright Alalamiah, 1985
تم
□

نفذ اسرد اقتصد ذاتي لون

وهذا يعني أنني جاهز لاستقبال أوامرك . وهناك طوران لاستقبال معلوماتك في هذه المرحلة ، أحدهما هو الطور المباشر والثاني هو الطور غير المباشر .

تقوم لغة بيسك في الطور المباشر بتنفيذ كل أمر على حدة ، ومباشرة بعد إدخال الأمر وضغط مفتاح الرجوع (RETURN) وبعد التنفيذ أصدر رسالة « تم » التي تفيد بتمام التنفيذ . وأكون بعد ذلك جاهزا لتلقي أوامر جديدة . في هذا الطور لا يمكنك كتابة أكثر من سطر واحد من البرنامج لأنك لو حاولت كتابة أوامر في سطر ثان تحت الأول ، فلا بد أن تضغط على مفتاح الرجوع للانتقال للسطر التالي ، وعملية ضغط مفتاح الرجوع تتسبب في تنفيذ الأمر الأول وإنهائه وإزالته من الذاكرة لأكون مستعدا لاستقبال الأمر التالي . لقد تمت برمجتي في الطور الأول لأكون مفيداً عند استخدامك لي كآلة حاسبة سريعة أو عندما تريد اختبار جزء محدد من برنامج كامل . وهذه الأمور سأشرحها فيما بعد . أما الطور الآخر فهو الطور غير المباشر ، الذي يمكنك من تأليف برنامج يتكون من عدد من الأسطر المرقمة بشكل متسلل ، بحيث يحتوي كل سطر على أمر واحدٍ أو أكثر. ويجب أن يسبق كل سطر من هذه السطور رقم يحدد موقع هذا السطر الذي يليه في الترتيب وهكذا . قد تستفسر عن سر تسميته بالطور غير المباشر،وإذا أردت الجواب فهو سهل، ويتمثل في عدم قدرتي على تنفيذ البرنامج مباشرة ، لأنه يجب أن تصدر لي أمرا خاصا وبشكل متعمد ومقصود لأنفذ لك برنامجك بعده . وهذا الأمر هو « نفذ » . وهذا الترتيب ضروري لأنه يجب أن أنفذ البرنامج أو أي جزء فيه عندما تريد أنت منى ذلك، فهذا الطور يختلف عن الطور المباشر السابق ، وبهذا يكون هذان الطوران متممين لبعضهمـا في حالـة استخدامي،ولا غنى لك عن أحدهما عند برمجتي بلغة صخر بيسك .

صديقي المستخدم ...دع عنك الخوف واترك الرهبة جانبا ، فإنك لن تستطيع إيذائي بالبرمجة أبدا ، فابدأ معي رحلة البرمجة بلغة صخر بيسك وتمتع بالتعلم واكتساب المعرفة والخبرة مع صديقك صخر MSX .

الفصل الثالث

الحوار بلغة صخر بيسك



الحوار بلغة صخر بيسك

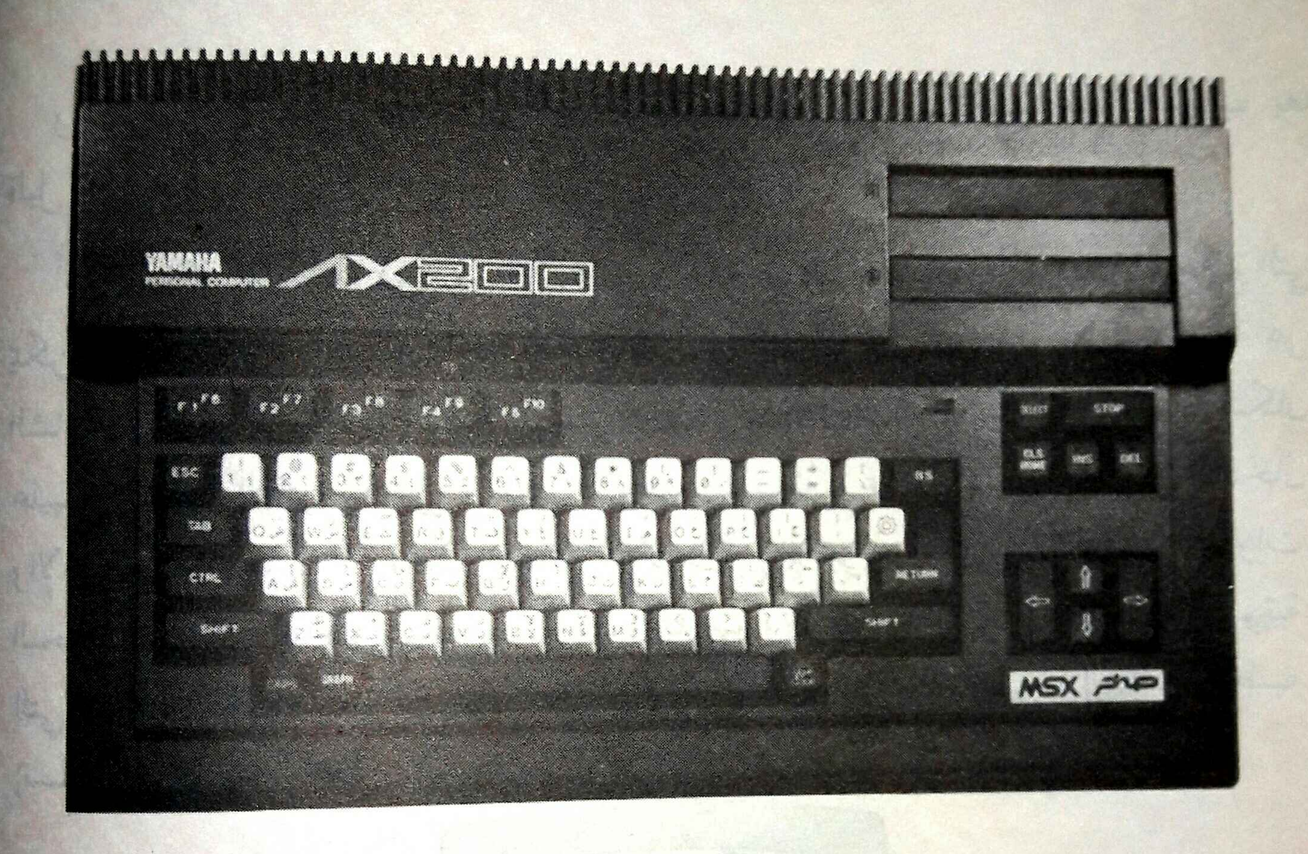
وسائل الحوار معي متعددة وأهمها لوحة المفاتيح التي سأتكلم عنها بإسهاب بعد قليل .

أما الوسائل الأخرى فهي وسائل عامة ، تخدم غرضا محددا ، مثل عصا التحكم التي يمكن أن تأمرني بأن تحركها بأحد الاتجاهات لكي أحرك لك شكلا أو أظهر معلومة على الشاشة ، كما توجد لوحة خاصة للرسم Graphics Tablet تمكنك من رسم الأشكال عليها ونسخها إلكترونيا على شاشتي ، وهذه الوسيلة وغيرها تسمى بوسائل الإدخال والإخراج عموما ، وأحدث وسائل الإدخال والإخراج والتي لا زالت مختبرات البحوث ، وكذا الباحثون يقومون بإجراء تجاربهم وبحوثهم عليها ، هي الوسيلة الصوتية التي سوف تمكن المستخدم من التخاطب مع الكمبيوتر بلغته الطبيعية وكأنه يخاطب إنسانا آخر وليس جهاز كمبيوتر .



ولكن ، وحتى نصل إلى تلك المرحلة من التقدم التقني ، أجد لزاما عليّ شرح لوحة مفاتيحي العزيزة ، وكيفية استخدامها للتخاطب معي .

تحتوى لوحة المفاتيح على ٧٣ مفتاحا كما يلي :



أولا : **مجموعة مفاتيح الحروف والأرقام والرموز وتشمل :**

حروف اللغة العربية من أ إلى ي وأشكالها المتعددة بالإضافة إلى بعض التركيبات المزدوجة (مثل لا) .

حروف اللغة الإنجليزية من A إلى Z .

الأرقام العربية من ٠ إلى ٩ .

الأرقام المستخدمة في العالم الغربي ذات الأصل العربي من 0 إلى 9 .

الرموز الخاصة مثل = ، + * ” ؟ ! $ & / وغيرها .

ثانيا : **مجموعة مفاتيح التحكم**

مفتاح عربي / CODE

مفتاح الرجوع RETURN

مفتاح الإزاحة SHIFT

مفتاح التحكم CTRL

مفتاح الجدولة TAB

مفتاح الخروج ESC

مفتاح الحروف الكبيرة CAPS

أربعة مفاتيح لتحريك المشيرة تحمل السهام

مفتاح التوقف STOP

مفتاح الاختيار SELECT

مفتاح الشطب DEL

مفتاح مسافة للخلف BS

مفتاح مسح الشاشة وإعادة المشيرة لبداية الشاشة CLS/HOME

مفتاح الإدخال INSERT

مفاتيح الدوال الخاصة وعددها خمسة مفاتيح قابلة لتنفيذ عشر دوال خاصة .

وللتمييز بين مجموعتي المفاتيح المذكورتين فإنها غالبا ما تعطى أغطية بلونين مختلفين .

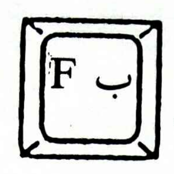
استخدام مفاتيح التحكم :

الآن سأقوم بشرح كل مجموعة على حدة ، بادئا بمجموعة مفاتيح الحروف والأرقام والرموز الخاصة . وبالطبع فأنت تعرف الغرض من وجود هذه المفاتيح ، فهي تستخدم بنفس الطريقة ولنفس الغرض كما في الآلة الكاتبة العادية ، أي لطباعة الحروف والأرقام والرموز وإعداد النص على الشاشة ، وتختلف مفاتيح هذه المجموعة عن باقي المفاتيح في لوحة المفاتيح ، حيث ينتج عن ضغط أي منها ظهور الحرف المطابق له على الشاشة . بينما ينتج عن ضغط أحد مفاتيح التحكم تنفيذ عملية تحكم معينة في النص أو في البرنامج كما سنرى بعد قليل .

مفتاح عربي / CODE

سوف تلاحظ من لوحة المفاتيح أمامك ، أن معظم المفاتيح يحتوى على أكثر من حرف ، بعضها باللغة العربية وبعضها الآخر باللغة الإنجليزية ، وأغلبها بحروف اللغتين معا ، وسوف تجد في المفاتيح المشتركة أن حروف اللغة العربية على يمين المفتاح وحروف

اللغة الإنجليزية على يساره فالمفتاح الذي يحمل الحرف ب مثلًا يحمل الحرف F أيضا كالتالي :



إذا كنت في طور لغة صخر بيسك ، أي إذا كنت تكتب برنامجك باللغة العربية ، فإن مفتاح « عربي / CODE » يمكنك من إدخال حروف إنجليزية ضمن نص البرنامج العربي . ويتم ذلك بضغط هذا المفتاح مرة واحدة . وهنا يضيء ضوء أحمر موجود على المفتاح مشيرا إلى وجودي في الطور المعاكس للطور الأصلي . بالإضافة لذلك فإن المشيرة يتحول شكلها من مربع مصمت إلى مربع مفرغ من الداخل . الآن يمكنك إدخال أي حروف إنجليزية في نص البرنامج العربي . وإذا أردت العودة إلى الطور العربي فاضغط مفتاح « عربي / CODE » مرة أخرى فأعود إلى اللغة العربية . ويمكن الانتقال من طور إلى آخر بضغطة واحدة على هذا المفتاح . فهل رأيت أسهل أو أبسط من هذه الطريقة لتحويلي من طور إلى آخر ؟

مفتاح الرجوع RETURN



يقوم مفتاح الرجوع عند ضغطه في كل مرة بعمليتين في آن واحد . العملية الأولى هي إدخال الحروف أو البيانات (في السطر الذي توجد فيه المشيرة) إلى ذاكرتي ، والعملية الثانية هي نقل المشيرة إلى بداية السطر التالي .

وفي كل الأحوال يتم إنهاء كل بلاغ من بلاغات صخر بيسك بضغطة واحدة على مفتاح الرجوع ، الذي يعني : « ادخل كل البلاغات والبيانات في هذا السطر إلى ذاكرة الكمبيوتر » ، فتدخل في ذاكرتي بالفعل . والحقيقة أنني أتجاهل السطر الذي

تطبعه على شاشتي كليا حتي تضغط على مفتاح الرجوع ، ففي هذه الحالة أعرف أنك تريد إدخاله إلى ذاكرتي فأنفذ ذلك .

يستخدم مفتاح الرجوع فقط في أثناء طباعة البرنامج وإدخال بلاغاته وبياناته في الذاكرة ، ولا تتخزن ضغطة الرجوع ضمن بلاغات البرنامج ، ومع ذلك فهي ضرورية لإنهاء كل سطر من سطور البرنامج المدخل .

تذكر لا بد من ضغط مفتاح الرجوع لتتمكن من تسليمي سطر البلاغات الذي طبعته وتخزينه في ذاكرتي ، فإذا لم تضغط على هذا المفتاح فإني سوف أتجاهل آخر سطر طبعته . وبالمثل ، فعندما أسألك في بعض أجزاء البرنامج عن بعض القيم ، وتعطيها لي كجزء من البيانات المطلوبة للبرنامج ، فلا بد من أن تضغط على مفتاح الرجوع RETURN في كل مرة تريد إدخال هذه البيانات إلى ذاكرتي . فلا تنس ذلك .

مفتاح الإزاحة SHIFT ومفتاح الحروف الكبيرة CAPS

بعض المفاتيح تحتوى على أكثر من حرفين أو رمزين ، فمثلًا المفتاح [لإ G ل] يحتوى على ثلاثة اشكال مختلفة للحروف أحدها باللغة الإنجليزية (G) والثاني باللغة العربية ل . وهذان الحرفان مكتوبان على المفتاح في مستوى واحد ويعلوهما الحرف الثالث لام الف « لإ » .

السؤال الآن هو كيف نستطيع اختيار كل من هذه الحروف ؟

والإجابة ببساطة هي كالتالي :

أنت الآن في الطور العربي لأنك تستخدم كارتردج صخر بيسك أما كيف يتم اختيارك للحرف العربي السفلي « ل » أو الحرف العربي العلوي « لإ » من هذا المفتاح فيتم باستخدام مفتاح SHIFT ، الذي يعني مفتاح الإزاحة . فعند ضغط مفتاح (SHIFT) ومفتاح [لإ G ل] معاً فإني أطبع لك على الشاشة الحرف « لإ » .

وبذلك تكون وظيفة مفتاح **SHIFT** هي اختيار الشكل العلوي للحرف أو الرمز الموجود على المفتاح الواحد .

فمثلا عند الضغط على المفاتيح التالية تعرض الشاشة الحروف أو الأشكال الرمزية المقابلة لها :

اضغط **SHIFT** و [لأ / لا B] فتظهر الشاشة الحرف « لأ » .

اضغط **SHIFT** و [ظ / ط Z] فتظهر الشاشة الحرف « ظ »

اضغط [ظ / ط Z] فقط فتظهر الشاشة الحرف « ط »

وستلاحظ أن الحروف العربية قد رتبت ، بحيث تشترك بعض الحروف المنقوطة مع نظيراتها غير المنقوطة في نفس المفتاح . فمثلا وضع حرف ط مع حرف ظ في نفس المفتاح ، وكذلك حرف ز مع حرف ر وحرف ذ مع حرف د وهكذا .

الآن اضغط مفتاح **عربي / CODE** فيضيء الضوء الأحمر مشيراً إلى وجودي في طور اللغة الإنجليزية . الآن اضغط [ظ / ط Z] فقط .

فتظهر الشاشة الحرف z (الشكل الصغير من الحرف Z) .

وحتى نتمكن من إظهار الشكل الأكبر للحرف Z فلا بد من ضغط المفتاح **SHIFT** والمفتاح Z معا .

المفتاح **SHIFT** يتيح لك طباعة الحروف أو الرموز الموجودة في أعلى المفتاح كما يتيح لك طباعة الشكل الكبير من حروف اللغة الإنجليزية والرموز الموجودة في أعلى المفتاح أو أسفله حسب حالة مفتاح CAPS .

هناك وسيلة مريحة أخرى يمكن استخدامها في الطور الإنجليزي فقط ، فإذا أردت إدخال نص البرنامج بالحروف الإنجليزية الكبيرة مثلا ، فهناك مفتاح CAPS الذي إذا ضغطته ضغطة واحدة فإنه ينقلك إلى طور الحروف الإنجليزية الكبيرة . وإذا أردت العودة إلى طور الحروف الصغيرة فاضغط نفس المفتاح مرة أخرى . ألا ترى كم هو سهل التنقل من طور الحروف الصغيرة إلى طور الحروف الكبيرة والعكس ، فقط ضغطة واحدة على مفتاح CAPS . وهذا ينطبق على الكثير من الأطوار الأخرى مثل التنقل من طور اللغة العربية إلى طور اللغة الإنجليزية أو العكس ، فقط ضغطة واحدة على مفتاح (**عربي/CODE**) .

أعذرني يا صديقي المستخدم ، فقد أردت أن أقول لك شيئا مهما حول التعامل بالحروف العربية ، وحتى لا أنساه فإني أريد أن أذكره لك حالا .

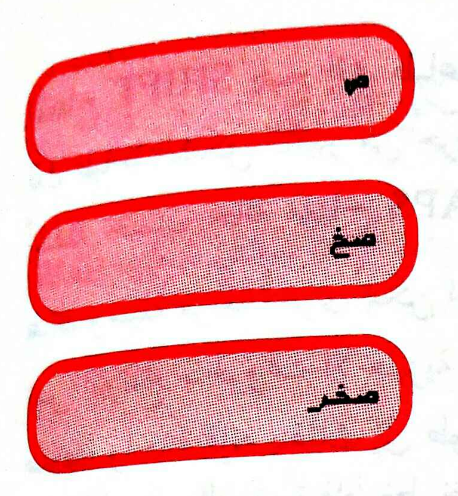
لعلك استخدمت آلة كاتبة ميكانيكية عربية ولاحظت لوحة مفاتيحها . بالتأكيد وجدت أن كل أشكال الحروف العربية موجودة على مفاتيحها ، فوجدت لحرف الألف مثلا شكلان أحدهما منفصل (ا) والآخر متصل (ـا) ، ووجدت لحرف العين شكلان أو ثلاثة في أول الكلمة (عـ) وفي وسطها (ـعـ) وفي نهايتها (ـع) أو (ع) وكذلك حرف الهاء في بداية الكلمة (هـ) وفي وسطها (ـهـ) وفي نهايتها (ه) وكثيرا من الحروف كذلك .

هذا فيما يتعلق بالآلة الكاتبة التقليدية ، لكني أختلف أنا **صخر MSX** ، وليد التقنية المعاصرة ، عن مخلّفات الماضي وآثاره ، فلن تجد على لوحة مفاتيحي سوى شكلًا واحدا لكل حرف فما عليك إلا أن تضغط على حروف الكلمة الواحدة وأنا أختار الشكل المناسب من الحروف حسب موقعه من الكلمة ، حيث أتممه بشكل تلقائي وذاتي وذلك كله بفضل قدراتي البرامجية التي تغلبت على هذا الوضع المميز للغة العربية . فلو أردت مثلا كتابة اسمي (**صخر MSX**) على شاشتي فإنك تضغط مفتاح ص ثم خ ثم ر ، وما يحدث هو التالي :

اضغط مفتاح ص فاطبع حرف ص

اضغط مفتاح خ فاطبع حرف خ

اضغط مفتاح ر فاطبع حرف ر



الآن اضغط مفتاح **عربي / CODE** لتغيير الطور العربي إلى الإنجليزي
اضغط مفتاح CAPS لتوليد الحروف الكبيرة فقط .

لاحظ أنه عند اختيار طور اللغة الإنجليزية ، فإن حروفها تظهر على خلفية الشاشة باللون الأسود بدلا من اللون الأزرق الغالب على الشاشة . ويتم ذلك لكي يسهل عليك تمييز أماكن المقاطع الإنجليزية داخل النص العربي ، ولكي يمكنك أن تميز بين الرموز الإنجليزية والعربية المتحدة في الشكل مثل : خانة الفراغ ، + ، — ، « ، » * ، ؟ ، ’’ ! ، .. الخ .

الآن

اضغط مفتاح M فاطبع حرف M

صخرM

اضغط مفتاح S فاطبع حرف S

صخرMS

اضغط مفتاح X فاطبع حرف X

صخرMSX

أريدك الآن أن تقوم ببعض التمارين على لوحة مفاتيحي فاضغط المفاتيح وجرب نقل طوري من العربي إلى الإنجليزي والعكس ، ولا تخف ، فلن تسبب لي أي أذى عند استخدامك للوحة المفاتيح . استخدم مفتاح **عربي / CODE** ومفتاح SHIFT ومفتاح CAPS واضغط أي مفتاح ولاحظ ما يحدث .

مفتاح التحكم CTRL

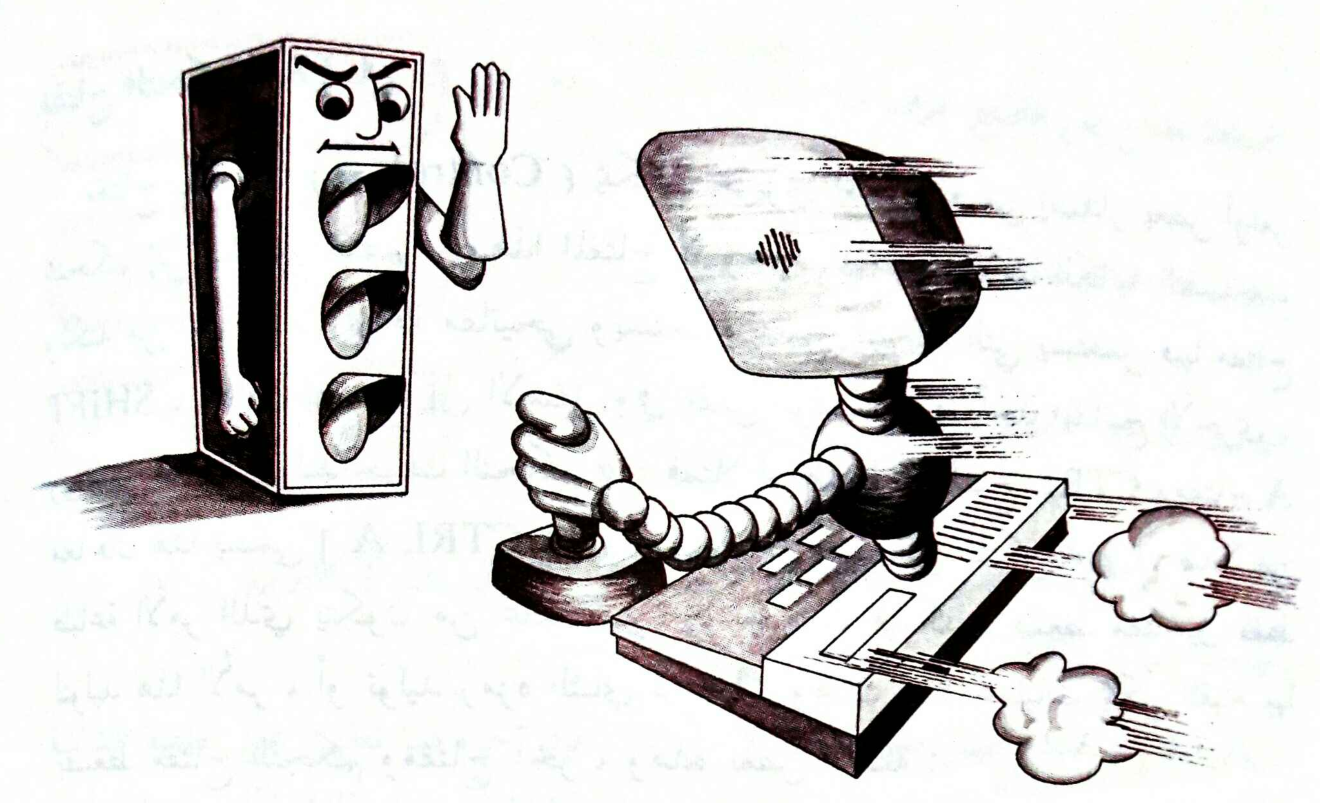
مفتاح CTRL (أو Control) يمكنك عزيزي المستخدم من إصدار بعض أوامر التحكم إليّ بشكل مختصر . وهذا المفتاح لا وجود له على الآلات الكاتبة التقليدية ، ولكنه من أهم سمات لوحة مفاتيحي ويستعمل بنفس الطريقة التي يستعمل فيها مفتاح SHIFT ، وذلك بضغطه إلى الأسفل وفي نفس الوقت ضغط أحد المفاتيح الأخرى . ويسمى هذا « بتوليد حرف التحكم » ، فمثلا لو ضغطت مفتاح CTRL ومفتاح A معا فان هذا يسمى [CTRL A] ، وهو يعبّر عن أمر معيّن بشكل مختزل ، فبدلا من طباعة الأمر الذي يتكون من عدد كبير من الحروف فيمكنك ضغط مفتاحين فقط لتوليد هذا الأمر ، أو توليد رمزه الثنائي داخليا . وهناك عدة عمليات يمكن القيام بها بضغط مفتاح التحكم ومفتاحٍ آخر ، وهذه بعض الأمثلة :

مفتاح التحكم + المفتاح التالي	العمليـــة
B	تتحرك المشيرة إلى بداية الكلمة السابقة في النص
E	يمسح السطر من بعد المشيرة حتى نهاية سطر البرنامج .
G	تصدر صوت « بيب » .
I	تنقل المشيرة ٨ مسافات .
L	تمسح الشاشة وترجع المشيرة إلى بدايتها .

وللمزيد من عمليات التحكم فبإمكانك الرجوع إلى دليل الاستخدام الفني .

مفتاح الجدولة (TAB)

يستخدم هذا المفتاح لتحريك المشيرة فتقفز مسافة أفقية يبلغ طولها ٨ فراغات . وهذه الوسيلة تمكنك من تنظيم أو جدولة نص ما ، في بعض التطبيقات .



اضغط مفتاح الايقاف STOP لايقاف تنفيذ البرنامج مؤقتاً واضغطه مرة أخرى لمواصلة التنفيذ . وإذا أردت الخروج من البرنامج فاضغط معاً مفتاح التحكم (CTRL) ومفتاح الايقاف (STOP) .

مفتاح الإيقاف STOP

يمكن استخدام هذا المفتاح في طور التنفيذ فقط . فلو أنك مثلا أدخلت لي برنامجا وأمرتني « نفذ » فإني أبدأ بتنفيذه لك . وفي أثناء تنفيذ البرنامج ، لو أنك ضغطت على المفتاح STOP فإني أعلّق التنفيذ حتى تصدر لي أمرا بغير ذلك . لو ضغطت مرة أخرى على مفتاح STOP فإني أواصل تنفيذ البرنامج من النقطة التي تركته فيها . ولو ضغطت مرة أخرى فإني أعلق التنفيذ وهكذا . وهذا يعني أن ضغطة واحدة على مفتاح STOP تجعلني أعلق تنفيذ البرنامج وضغطة أخرى تجعلني أواصل تنفيذه وهكذا . لو ضغطت الآن على مفتاح CTRL ومفتاح STOP في نفس الوقت لتوقف تنفيذ البرنامج نهائيا ، ولكنه يبقى في الذاكرة ، وأمر التحكم هذا يجعلني أعود إلى الطور المباشر للأوامر ، فلو طبعت مثلا كلمة « نفذ » وضغطت مفتاح الرجوع لنفذت البرنامج مرة ثانية .

لاحظ أنك لو ضغطت CTRL و STOP معا خلال تنفيذ أحد البرامج فسوف تسمع صوتا « بيب » صادراً عني أعبر فيه عن إعلاني الاستجابة لأمرك بالتوقف في اللحظة التي أمرتني بها ، وقد يصادف التزامي بأمرك هذا أن أكون عند نقطة معينة من البرنامج ، فأذكر لك في أي سطر صدعت لأمر التوقف وذلك بإظهار رقمه على الشاشة .

ولْنلقِ نظرة على مجموعة المفاتيح على الجهة اليمنى مني ، فهناك جزء في الأعلى وجزء آخر في الأسفل ، الجزء السفلي يتكون من أربعة مفاتيح عليها سهاما تتجه في اتجاهات أربعة ، الأعلى والأسفل واليمين واليسار ، وبضغطها يمكنك تحريك المشيرة وتوجيهها على الشاشة ، كما أنها تستخدم مع بعض ألعاب التسلية في تحريك الأشكال الشبحية عبر الشاشة بالاتجاهات الأربعة . أما الجزء الآخر فيحتوى على المفاتيح التي سنأتي إلى ذكرها بعد قليل .

مفتاح الاختيار SELECT

يمكنك مفتاح الاختيار SELECT من إدخال الأرقام من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار حسب رغبتك وتعودك على كتابة الأرقام . الطور الاعتيادي في إدخال الأرقام هو من اليسار إلى اليمين ، هذا طبعا في طور صخر بيسك ، (الطور العربي) . وخير مثال لتوضيح ذلك هو ما يأتي :

افترض أنك ترغب بإدخال الجملة « السنة ١٩٨٥ » ، فإنك تطبع « السنة » فتبدأ من اليمين إلى اليسار ، فتطبع الف (أ) ثم لام (ل) ثم سين (س) ثم نون (ن) ثم تاء مربوطة (ة) ، ثم تطبع فراغا . الآن يجب أن تطبع '' ١٩٨٥ '' من اليسار إلى اليمين ، فتطبع واحد (١) ثم تسعة (٩) ثم ثمانية (٨) ثم خمسة (٥) . (انظر شكل ٣) .

الآن إذا أردت أن تكون طباعة الأرقام من اليمين إلى اليسار مثل الحروف فاضغط مفتاح الاختيار SELECT ضغطة واحدة ، وأعد طباعة الجملة السابقة . ستجد أنك تحصل على الجملة نفسها إذا أدخلت الأرقام إبتداء من خمسة (٥) ثم ثمانية (٨) فتسعة (٩) فواحد (١) .

إدخال الأرقام من اليسار إلى اليمين .

المشيرة
ثابتة

	السنة □
اضغط الرقم ١	السنة □ ١
اضغط الرقم ٩	السنة □ ٩ ١
اضغط الرقم ٨	السنة □ ٨ ٩ ١
اضغط الرقم ٥	السنة □ ٥ ٨ ٩ ١

(شكل ٣) إدخال الأرقام ومفتاح الاختيار

إدخال الأرقام من اليمين إلى اليسار (اضغط SELECT مرة واحدة)

المشيرة متحركة

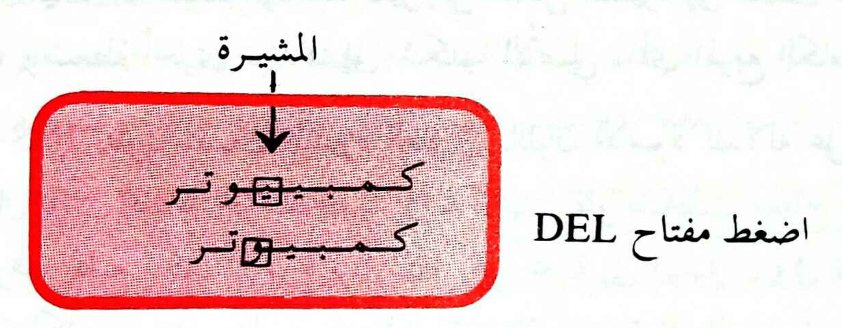
	السنة □
اضغط الرقم ٥	السنة ٥ □
اضغط الرقم ٨	السنة ٥ ٨ □
اضغط الرقم ٩	السنة ٥ ٨ ٩ □
اضغط الرقم ١	السنة ٥ ٨ ٩ ١ □

الآن لو أردت الرجوع إلى الأسلوب الأول في إدخال الأرقام ، من اليسار إلى اليمين فاضغط مفتاح SELECT مرة واحدة . هذا يعني أن ضغطة واحدة على مفتاح SELECT تنقلك من أسلوب إلى آخر في طريقة إدخال الأرقام .

لاحظ أنك لو أردت إدخال نص إنجليزي (بضغط مفتاح عربي / **CODE**) فإن مفتاح SELECT يقوم بنفس المهمة ، إدخال من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين .

مفتاح الشطب DEL

هذا المفتاح يشطب الحرف أو الرمز الذي تقف عليه المشيرة ، ويأتي بدلا منه الحرف الذي على يسارها مباشرة . فهو يستخدم لشطب حرف أو حروف غير مرغوب فيها في النص . فلو طبعت بطريق الخطأ مثلا الكلمة « كمبييوتر» وتريد شطب حرف الياء الزائدة فإنك وبكل سهولة تستطيع ذلك بوضع المشيرة على الحرف المراد شطبه . طبعا تستطيع تحريك المشيرة باستخدام مفاتيح السهام الأربعة . وعندما يتم وضع المشيرة فوق الحرف المراد شطبه تضغط مفتاح DEL فيختفي ذلك الحرف .



الآن حرك المشيرة خارج نطاق الكلمة أو النص . وبذلك تكون قد تخلصت من الحرف الزائد .

مفتاح « مسافة للخلف » BS

هذا المفتاح يحرك المشيرة مسافة واحدة إلى الخلف عند كل ضغطة . وحيث أن الكتابة باللغة العربية تتجه من اليمين إلى اليسار ، فإن الرجوع بالمشيرة إلى الخلف يعني تحريكها من اليسار إلى اليمين . وهذا ما يفعله بالضبط مفتاح BS الذي يعيد المشيرة مسافة واحدة إلى الخلف أي خانة واحدة باتجاه اليمين . وعند نقل المشيرة إلى موقعها الجديد فإنها تلغى الحرف أو الرمز أو الرقم الموجود في ذلك الموقع . ولذلك يمكن استخدام هذا المفتاح لشطب الحرف الواقع على يمين المشيرة .

مفتاح مسح الشاشة وإعادة المشيرة لوضعها الأصلي CLS/HOME

عند ضغطك لهذا المفتاح فإني أنقل المشيرة إلى بداية الشاشة (الوضع الأصلي) وبداية الشاشة هي الموضع الواقع في أول سطر وفي أول عمود . وإذا ضغطت مفتاح الإزاحة SHIFT ومفتاح CLS/HOME معا فإني أقوم بمسح كل المعلومات الظاهرة على الشاشة ، وأضع المشيرة في وضعها الأصلي في الركن الأيمن العلوي (السطر الأول من العمود الأول) لاحظ أنك باستخدام هذا المفتاح تمسح المعلومات الظاهرة على الشاشة فقط ولكن تبقى هذه المعلومات في الذاكرة الرئيسية .

مفتاح الإدخال INS

هذا المفتاح هام جداً في عمليات تعديل نص البرنامج وتصحيحه . وهو يستخدم بطريقة بسيطة جدا ، حيث أن ضغطة واحدة تغير من شكل المشيرة إلى نصف مربع بدلا من مربع كامل ، وضغطة أخرى تعيدها إلى شكلها الأصلي . أي المربع الكامل .

عند ضغط مفتاح INS يتلون نصف المشيرة العلوي باللون الأسود للدلالة على أن الطور هو طور الإدخال ، أي إضافة حرف جديد في مكانها . فلو ضغطت مفتاح أحد الحروف فإن ذلك الحرف يطبع مكان المشيرة بينما تنتقل هي خانة إلى اليسار ، وفي نفس الوقت تتم عملية إزاحة لكل الحروف على يسار المشيرة خانة واحدة إلى اليسار أيضاً .
وخير ما أفسر لك كلامي به ، هو المثال التالي :

أفترض أنك كتبت البلاغ التالي خطأ في أحد البرامج :

```
٣٠ اطب " اهـلا و سـهـلا "
```

وأنت أردت أن يكون هذا البلاغ : اطبع « أهلا وسهلا » فإن عملية تعديله بسيطة للغاية . فقط حرك المشيرة بمفاتيح السهام إلى موقع الحرف المراد تعديله ، فمثلا لتعديل كلمة « اطب » إلى « اطبع » ، حرك المشيرة إلى الموقع المفروض لحرف العين الناقص من الكلمة ، أي بعد حرف (ب) مباشرة .

٣٠ اطب□" اهلا وسشلا "

الآن اضغط مفتاح الإدخال INS

٣٠ اطب□" اهلا وسشلا "

الآن اضغط مفتاح حرف العين (ع) فتحصل على

٣٠ اطبع□" اهلا وسشلا "

الآن اضغط مفتاح INS للخروج من طور الإدخال .

لاحظ أن حرف العين احتاج إلى فراغ إضافي في السطر ، لذلك فإن الحروف التي على يسار المشيرة انتقلت كلها مسافة واحدة الى اليسار لتوسع لحرف العين مكانا . الآن حرك المشيرة بمفتاح السهم الأيسر حتى تضعها على حرف الشين في الجملة .

٣٠ اطبع " اهلا وس[ش]لا "

اضغط مفتاح الهاء (هـ) لإلغاء حرف الشين وإبداله بحرف الهاء (هـ) ، فيظهر فعلا حرف الهاء بدل الشين وتنتقل المشيرة إلى الحرف التالي وتحصل على :

٣٠ اطبع " اهلا وسهلا "

لاحظ أنك حتى الآن قمت بتعديل النص على الشاشة فقط ، ولكنك لم تدخل هذا التعديل إلى ذاكرتي الرئيسية ، وحتى تفعل ذلك ، أي لكي تنسخ التعديل من الشاشة إلى ذاكرتي الرئيسية فلا بد من ضغط مفتاح الرجوع RETURN ، فتقفز المشيرة إلى بداية السطر التالي ، وبذلك تسجل التعديلات في الذاكرة .

التحرير على اتساع الشاشة

« التحرير على اتساع الشاشة » هي وسيلة متوفرة في صخر بيسك لإتاحة أيسر السبل لصديقي المستخدم لتصحيح وتنقيح وتعديل أي حرف ، أو أي كلمة ، أو أي نص ، على أي جزء من الشاشة . فباستخدام مفاتيح السهام الأربعة ، يمكنك نقل المشيرة إلى أي موقع تريده على الشاشة . وباستخدام مفتاح الشطب DEL ، يمكنك شطب الحرف أو الحروف الخطأ . ثم باستخدام مفتاح INS يمكنك إدخال أي حرف جديد داخل النص وفي الموقع الذي تريده .

مفاتيح الدوال Function Keys

انظر إلى المفاتيح الخمسة التي تحمل الرموز من (F1 / F6) حتى (F5 / F10) ، وانظر الى مجموعة الدوال في أسفل الشاشة ، تجد خمس كلمات . اضغط مفتاح الازاحة SHIFT تجد خمس كلمات أخرى في المجموعة الثانية (نفس المكان) وقد تتشابه بعض الوظائف من المجموعة الأولى مع وظائف المجموعة الثانية . كل مفتاح من هذه المفاتيح له رقمان ، أحدهما علوي والآخر سفلي .

مفاتيح الدوال	F10 / F5	F9 / F4	F8 / F3	F7 / F2	F6 / F1
المجموعة الأولى	نفذ	اسرد	اقصد	ذاتي	لون
المجموعة الثانية	نفذ	اسرد..	استمر	ـترجم	ـلون

لاحظ أن إحدى المجموعات تظهر على الشاشة في الوقت الواحد . المجموعة الأولى تظهر في كل الأوقات إلا عند ضغط مفتاح SHIFT ، ففي هذه الحالة تظهر المجموعة الثانية . الأرقام السفلية للمفاتيح تنتقي الدوال المذكورة في المجموعة الأولى مقابل كل مفتاح . أما الأرقام العلوية فتتطلب ضغط SHIFT لتنتقي الدوال المذكورة في المجموعة الثانية . ولهذا يمكن اعتبار الخمسة مفاتيح هذه وكأنها عشرة باستخدام مفتاح SHIFT . لذلك ، ففي هذا الجزء من الفصل ، عندما أشير إلى المفتاح F1 مثلا ، فإني أشير إلى

الدالة المقابلة له في المجموعة الأولى . وعندما أشير إلى المفتاح F7 فإني أشير إلى الدالة المقابلة له في المجموعة الثانية ... وهكذا .

اضغط مفتاح F1 فتتولد الكلمة « لون » في السطر على الشاشة الآن اطبع الرقم ١٠ مثلا أمام الكلمة « لون » الذي يعطينا اللون الأصفر ، ثم اضغط مفتاح الرجوع . فتتلون حروف الشاشة الآن باللون الأصفر .

عد إلى اللون الأبيض بضغط مفتاح لون وأدخل العدد ١٥ واضغط مفتاح الرجوع . فتتلون الحروف بالأبيض .

الآن اضغط مفتاح F2 فيولد لك الأمر « ذاتي » ، حيث أرقم لك أسطر البرنامج الذي ترغب في ادخاله ، وذلك بشكل تلقائي . تبدأ أرقام الأسطر من ١٠ ثم ٢٠ وهكذا ... وتزداد بوحدات من عشرة . الآن إذا كتبت بلاغاً بعد العدد ١٠ وضغطت مفتاح الرجوع فإني أعرض لك مباشرة رقم السطر الثاني ٢٠ . أدخل بلاغاً جديداً واضغط مفتاح الرجوع ، فتجد في السطر التالي رقمه الجديد ٣٠ ، وهكذا .

أدخل البرنامج التالي باستخدام الأمر « ذاتي » (اضغط مفتاح F2) :

```
١٠ اطبع "•••••"
٢٠ اطبع "+++++"
٣٠ اطبع "====="
٤٠ اقصد ١٠
٥٠
```

أنت الآن في السطر الذي رقمه ٥٠ وترغب بالاكتفاء بهذا البرنامج وتريد الخروج من الطور « ذاتي » . الطريقة لذلك هي ضغط مفتاح CTRL ومفتاح STOP معا لاحظ أن أرقام الأسطر تزداد عشرة عشرة ، حتى يتسنى لك إدخال أسطر جديدة بينها إذا دعت الحاجة إلى ذلك مستقبلا ، خاصة عند تعديل البرنامج أو كتابة ملاحظاتك عليه .

الآن لديك برنامج من أربعة بلاغات في أربعة أسطر . البلاغ الأول يطبع النقطة (•) خمس مرات والبلاغ الثاني يطبع إشارة الزائد (+) خمس مرات والبلاغ الثالث يطبع إشارة التساوى (=) خمس مرات ، أما البلاغ الرابع فيعيدني إلى البلاغ الأول لأكرر البرنامج من جديد ، وهكذا . وستشاهد على شاشتي الأسطر تُطبع وتتكرر بشكل مستمر متجهة إلى الأعلى . إذا أردت إيقاف البرنامج فاضغط المفتاحين CTRL و STOP معا . فتظهر لك رسالة تقول :

```
قطع في سطر (رقم السطر)
تم
□
```

وهذا يعني أنني قطعت تنفيذ البرنامج في السطر الذي كنت عنده في تلك الأثناء . ثم تأتي الرسالة « تم » ، أي أنني جاهز لتلقي أوامرك وبلاغاتك .

البرنامج السابق طبع للتو بلغة صخر بيسك ، هذه حقيقة ولكن ما رأيك بنسخة مترجمة باللغة الإنجليزية ؟ لا شك أنك ترغب في ذلك . حسنا ... حتى تتمكن من ذلك لا بد أن تستخدم مفتاح الدالة « ترجم » . ويتم التوصل الى هذه الدالة بضغط مفتاح F7 (لا تنسَ أن تضغط مفتاح SHIFT) ، فتنقلني مباشرة إلى طور اللغة الإنجليزية . ستجد بعض المعلومات عن نظام صخر على الشاشة ثم ترى

```
ok
□
```

تذكر أن هذه تقابل في الطور العربي

```
تم
□
```

الآن نعود إلى بُغيتنا ، وهي ترجمة البرنامج العربي إلى المقابل بالإنجليزية . فقط اضغط مفتاح الوظيفة F4 المقابل للأمر LIST « اسرد » لسرد ما بالذاكرة .

الآن بعد ضغطك على المفتاح F4/F9 ظهر لك في سطر جديد الأمر LIST ، بالإنجليزية ، بالطبع ، لأننا الآن في الطور الإنجليزي . الآن اضغط مفتاح الرجوع فاسرد لك نص البرنامج باللغة الإنجليزية (تذكر أنك أدخلته باللغة العربية) وهو كما يلي :

```
10 PRINT"..... "
20 PRINT"+++++ "
30 PRINT"===== "
40 GOTO 10
```

لاحظ أن البلاغ « اطبع » (PRINT) في الأسطر الثلاثة الأولى يطبع ما بين علامتي التنصيص بالنص . ولكن عند الترجمة من عربي إلى إنجليزي ، أو العكس ، فإن

الحروف تتغير حسب موقع هذه الحروف من لوحة المفاتيح ، ما عدا الرموز والأشكال الخاصة المشتركة في اللغتين مثل (=) و (٠) و (+) و (*) و(الأقواس) وغيرها . وهذا هو السبب الذي دعاني لاختيار النقطة وإشارة الزائد وإشارة التساوى في المثال السابق . حاول تعديل السطر الثالث ووضع حروف إنجليزية مثلا (ABCDE) بدل إشارة التساوي ، ثم استخدام مفتاح الداله «Trans» لإيجاد المقابل العربي للتعديل الجديد في البرنامج . ستجد أن الحروف غير المشتركة في اللغتين تناظرها حروف عشوائية من لوحة المفاتيح .

لاحظ أيضا أنك ستضغط سلسلة من المفاتيح حتى تستطيع الوصول الى النسخة العربية من البرنامج : وهي باختصار :

١ ــ مفتاح SHIFT ومفتاح F2/F7 معا ، لنقل الطور الى العربية .

٢ ــ مفتاح F4/F9 لسرد البرنامج .

٣ ــ مفتاح RETURN لإدخال أمر السرد إلى المعالج .

الآن تستطيع أن تشاهد النسخة العربية من البرنامج بعد تعديلها بينما كنت في طور اللغة الإنجليزية .

ماتبقى من مفاتيح الدوال هي نفذ و اسرد واقصد . فإذا ضغطت مفتاح « نفذ » فإني أنفذ لك البرنامج . وإذا ضغطت مفتاح « اسرد » ومفتاح الرجوع فإني أسرد لك البرنامج . وإذا ضغطت مفتاح « اقصد » فإني أطبع لك البلاغ « اقصد » في السطر عند المشيرة .

مما تقدم ، لا شك أنه تبين لك الهدف من مفتاح الدالة ، فهو يغنيك عن طباعة كلمة كاملة أو أمر أو بلاغ من البلاغات التي قد يتكرر استعمالها كثيرا ، فبضغطة إصبع واحدة يمكنك أن تطبع على شاشتي أمرا مثل « نفذ » أو « اسرد » أو « اقصد » أو « لون » أو « ترجم » .... الخ . وهذه الوسيلة أضيفت إلى إمكاناتي كي أقدم لك عزيزي المستخدم أكثر الوسائل راحة خلال جلوسك أمام لوحة مفاتيحي وشاشتي . ولا أخفي عليك أن هذه الدوال يمكنك تغييرها حسب رغبتك باستخدام البلاغ « مفتاح » وهي كالتالي :

مفتاح رقم مفتاح الدالة ، " تعبير مقطعي "

مثال :

لاحظ أن السطر الأول في أسفل الشاشة يبدأ من مفتاح F1 حتى F5 ، تجد أيضا الدوال موجودة أسفل الشاشة .

مفاتيح المجموعة الأولـــى	F5	F4	F3	F2	F1

مجموعة الدوال الأولـــى

```
نفذ   اسرد   اقصد   ذاتي  لون
```

لنفرض الآن انك ترغب في تغيير مفتاح F2 ليعطيك الكلمة « اعزف » بدلا من « ذاتي » . الطريقة هي : أن تدخل التالي :

```
مفتاح ٢،"اعزف"
```

اضغط مفتاح الرجوع ولاحظ مجموعة الدوال الأولى في أسفل الشاشة . ستجد أن الكلمة « اعزف » قد حلت محل الكلمة « ذاتي » .

```
نفذ   اسرد   اقصد   اعزف  لون
```

الآن بإمكانك بضغطة واحدة على F2 كتابة الكلمة « اعزف » حيث تريد في برنامجك ، وهذا يوفر عليك كثيرا من الوقت بالطبع . هل عرفت فائدة مفاتيح الدوال ؟

(أسئلة وتمارين)

١ هل يمكن استخدام مفتاح عربي / CODE لنقل صخر بيسك من العربية إلى الإنجليزية والعكس ؟

٢ ما فائدة مفتاح الرجوع RETURN ؟

٣ ما فائدة مفتاح الإزاحة SHIFT ؟

٤ ما فائدة مفتاح الإيقاف STOP ؟

٥ ما فائدة مفتاح الاختيار SELECT ؟

٦ كيف يمكنك مسح المعلومات من الشاشة فقط مع إبقائها في ذاكرة الكمبيوتر ؟

٧ متى يتغير شكل المشيرة من مربع إلى نصف مربع ؟

٨ ما الهدف من مفاتيح الدوال ؟

٩ كيف يمكنك إضافة دالة من عندك إلى مجموعة الدوال الظاهرة في أسفل الشاشة ؟
(أضف كلمة ـــ ادخل)

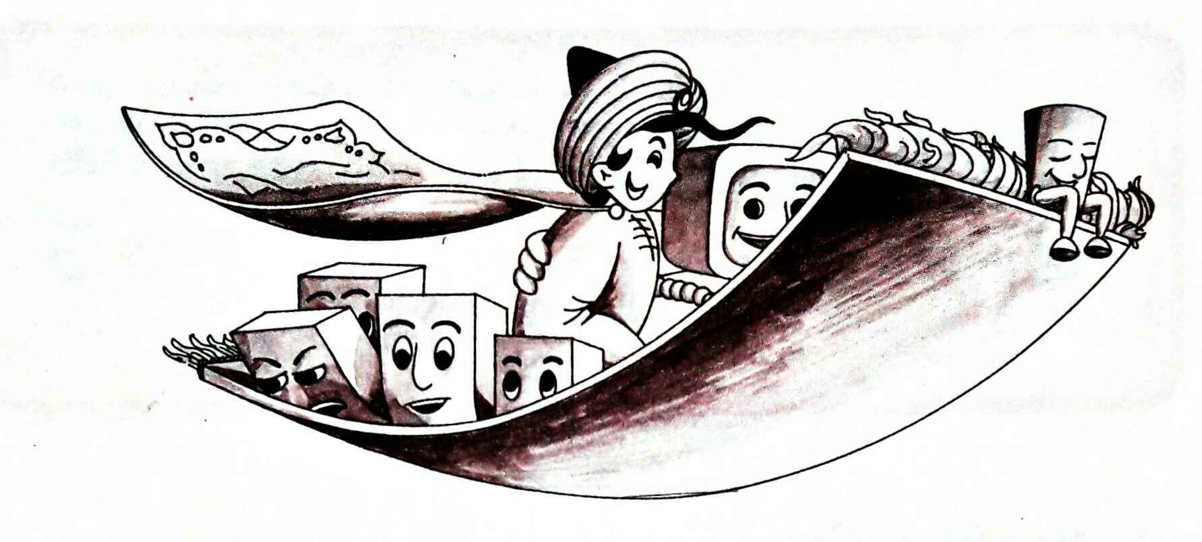


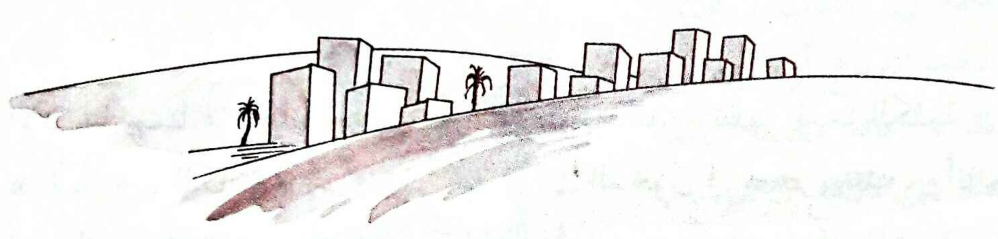
الفصل الرابع

دعنا نبرمج مع صخر بيسك



دعنا نبرمج مع صخر بيسك





عزيزي المستخدم .. أهلا بك في أول فصول البرمجة مع لغة **صخر بيسك** العربية . في هذا الفصل سأقدم لك بعض البلاغات البسيطة لكتابة برنامج صغير كي يتكون لديك الإحساس بمعنى البلاغ وأساليب كتابته وبغرضه أو أغراضه المتعددة . ثم أتدرج في إعطائك البرامج التي يمكن أن تدخلها وتأمرني بتنفيذها . وسأبدأ بأشهر البلاغات في لغة بيسك وأكثرها استخداماً ، وهو بلاغ « اطبع » .
فإلى برنامجك الأول .

الدخول في أجواء صخر بيسك

صخر بيسك هو النسخة العربية عن ميكروسوفت بيسك ذات الإنتشار العالمي على أجهزة الميكروكمبيوتر . وهذه النسخة العربية موجودة على هيئة كارتردج ، يمكن إدخاله في الفتحة الموجودة على يمين لوحة مفاتيحي في جزئها العلوي . ضع الكارتردج مكانه وأدر مفاتيح التشغيل الخاصة بي والخاصة بشاشة التلفزيون . وأضبط القناة التي تخصصها أنت لي لكي يتمكن التلفزيون من استقبال إشارتي التلفزيونية .

راقب ما يحدث على الشاشة ، وانتظر حتى تظهر لك الشاشة التالية :

```
صخر بيسك الطبعة رقم ١٠٧
حقوق الطبع محفوظة للعالمية ١٩٨٥
(C) Copyright Alalamiah, 1985
تم
□
```

الآن ما يهمنا من هذه الشاشة هما السطران اللذان تظهر فيهما الكلمة « تم » والمشيرة « □ » . الكلمة « تم » تعني أنه تم لك الدخول في **صخر بيسك** ، وأنا جاهز لإستقبال أوامرك وبلاغاتك . ويمكنك كتابة البلاغات بداية من موقع المشيرة .

الأمر « اطبع » (في الطور المباشر)

الآن أدخل من لوحة المفاتيح الجملة التالية تماماً كما هي :

اطبع « مرحباً بصديقي المستخدم »

سوف تبدو لك الشاشة كما يلي :

```
اطبع "مرحبا بصديقي المستخدم" □
```

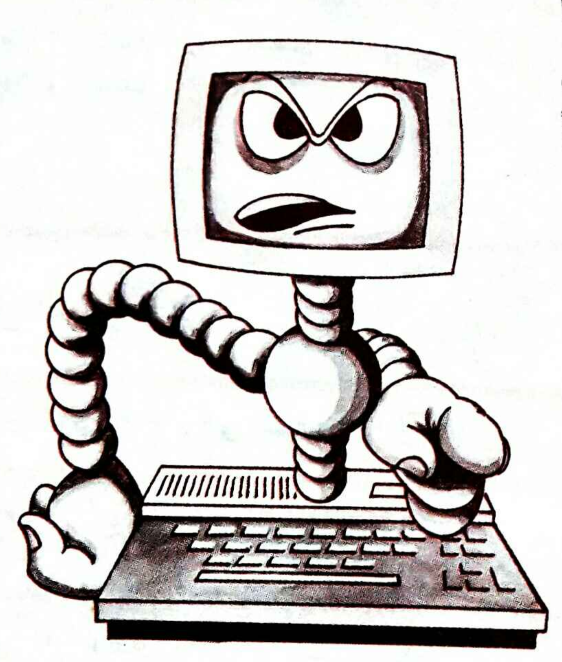
حروف الجملة السابقة والواقعة على يمين المشيرة (المربع المصمت) ، قد أدخلت للتو . وحتى الآن لم يحدث شيء . هل تذكر لماذا ؟

السبب هو أنك لم تضغط مفتاح الرجوع RETURN بعد . فالبلاغ الذي تكتبه لي يظهر على الشاشة ولكن يجب أن تضغط مفتاح الرجوع حتى يدخل الى ذاكرتي

الرئيسية وحتى أستطيع تنفيذه . فاضغط مفتاح الرجوع الآن فتبدو لك الشاشة كالتالي :

```
اطبع "مرحبا بصديقي المستخدم"
مرحبا بصديقي المستخدم
تم
□
```

من هذه النقطة في الكتاب ، عندما أطلب منك تنفيذ البرنامج أو أقول لك أكتب « نفذ » فإنه يجب دائماً إلحاقها بضغطة على مفتاح الرجوع .



لا تنس ...
اضغط مفتاح الرجوع RETURN حتى أتمكن من استلام كل بلاغ أو أمر جديد تعطيه لي .

ماذا حدث ؟

لقد استلم المفسر البلاغ « اطبع » ونفذه مباشرة فطبع لك الرسالة « مرحبا بصديقي المستخدم » . لاحظ أن ما يطبع على الشاشة هو كل النص الواقع بين علامتي التنصيص « " » ولا تطبع علامتي التنصيص نفسهما . إن الغرض من

علامتي التنصيص هو إبلاغ المفسّر بطباعة ما بينهما حرفياً . فلا تنس إدخال علامتي التنصيص ، كما يجب ألّا تخطىء في كتابة البلاغ « اطبع » وإلا فلن أستطيع القيام بتنفيذه كما يجب .

سأعطيك بعض الأمثلة حتى تكون لديك صورة واضحة عن استخدام البلاغ « اطبع » ، فادخل السطر التالي :

```
اطبع "اهلا" و سهلا" ☐
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
اطبع " اهلا" و سهلا" "
اهلا" و سهلا"
تم
☐
```

الآن أدخل السطر التالي :

```
اطبع " اهلا" "،"و سهلا" " ☐
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

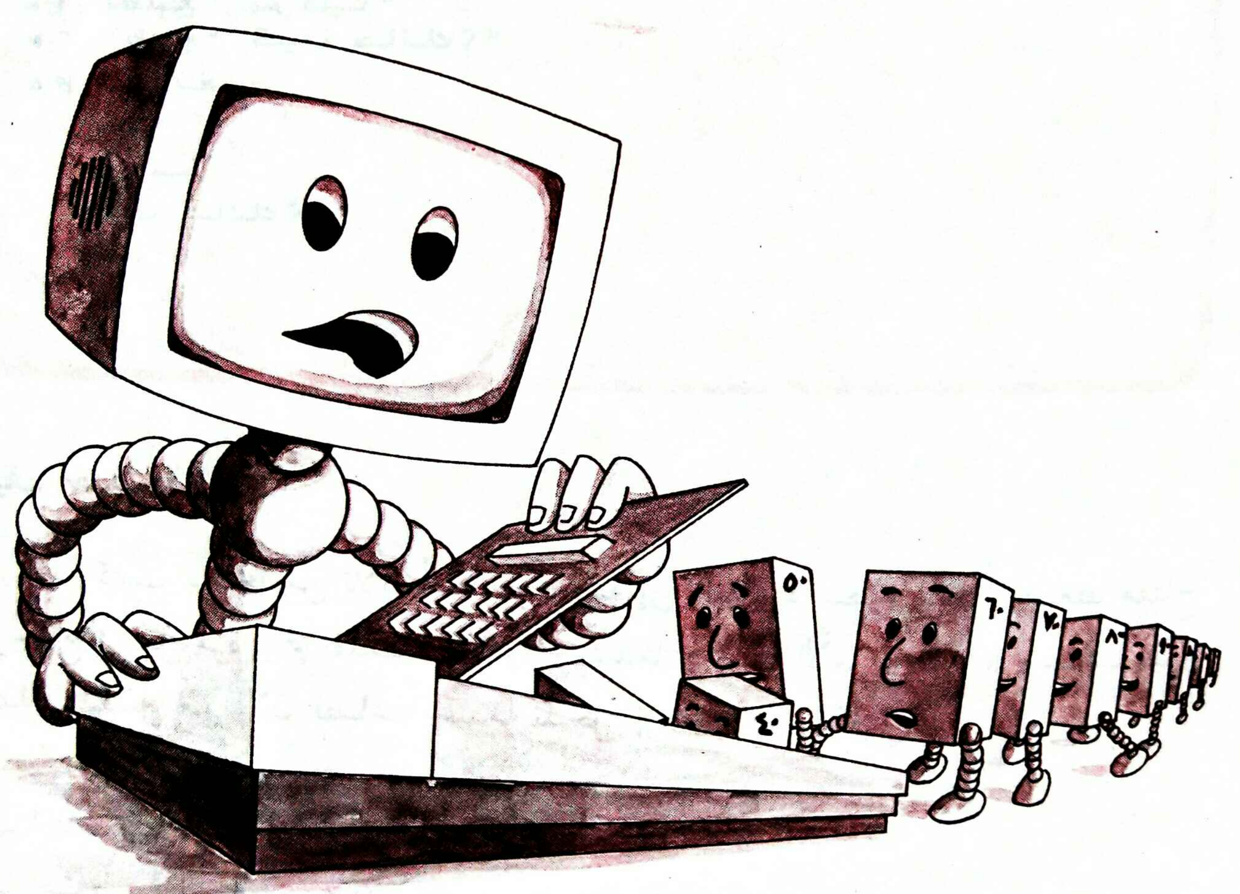
```
اطبع " اهلا" "،"و سهلا" "
اهلا"          و سهلا"
تم
☐
```

ما عمله البلاغ « اطبع » في المثال السابق هو طباعة « أهلا » في العمود ١ و « وسهلًا » في العمود ١٥. وسبب ذلك هو وجود الفاصلة بين الكلمتين ، حيث تركت مسافة ١٤ حرفا من بداية كلمة (أهلًا) حتى بداية كلمة (وسهلًا) . ولو استبدلت الفاصلة (،) بفاصلة منقوطة (؛) لاختلف الوضع ، كما يلي :

```
اطبع " اهلا " ؛ "و سهلا "
اهلا" و سهلا"

تم
□
```

تتسبب الفاصلة المنقوطة في وضع النص التالي لها بعد النص الذي قبلها مباشرة . وسوف يأتي تناول هذه الاستخدامات فيما بعد عندما نكتب برامج من أكثر من سطر واحد .



يجب أن تعطيني برنامجا فتدخله
إلى ذاكرتي حتى أتمكن من تقديم عمل مفيد لك .

البرنامج الأول .

ستكتب الآن برنامجك الأول بدلًا من تنفيذ بلاغ واحد فقط ، ومعنى ذلك أنك ستستخدمني في الطور غير المباشر وهذا يتطلب إدخال الأسطر مرقمة حتى يتسنى لي حفظها في ذاكرتي على هيئة برنامج . أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ اطبع" مرحبا"
٢٠ اطبع" كيف حالك؟"
٣٠ نهاية
□
```

الآن اكتب كلمة « نفذ » لتنفيذ البرنامج وراقب ما يحدث

```
١٠ اطبع" مرحبا"
٢٠ اطبع" كيف حالك؟"
٣٠ نهاية
نفذ
مرحبا
كيف حالك؟
تم
□
```

كيف حدث ذلك ؟

لقد كتبت برنامجاً من ثلاثة أسطر وأدخلته إلى الذاكرة سطراً سطراً بضغط مفتاح الرجوع في كل مرة . ثم نفذت لك البرنامج عندما أدخلت الأمر « نفذ » وسوف تقوم بهذا التسلسل من الآن فصاعداً عندما تدخل برامجك إلى ذاكرتي :

- اكتب رقم السطر
- اكتب البلاغ وباقي السطر
- اضغط مفتاح الرجوع
- كرر ما سبق لكل أسطر البرنامج
- اكتب كلمة « نفذ »
- اضغط مفتاح الرجوع

الآن لديك برنامج مكون من ثلاثة أسطر ومحفوظاً في ذاكرتي . وسوف أستعرض لك الآن الفرق بين الطور المباشر للشاشة والطور غير المباشر لها . أدخل الأمر التالي (بدون رقم للسطر)

```
اطبع "مع السلامة" ☐
```

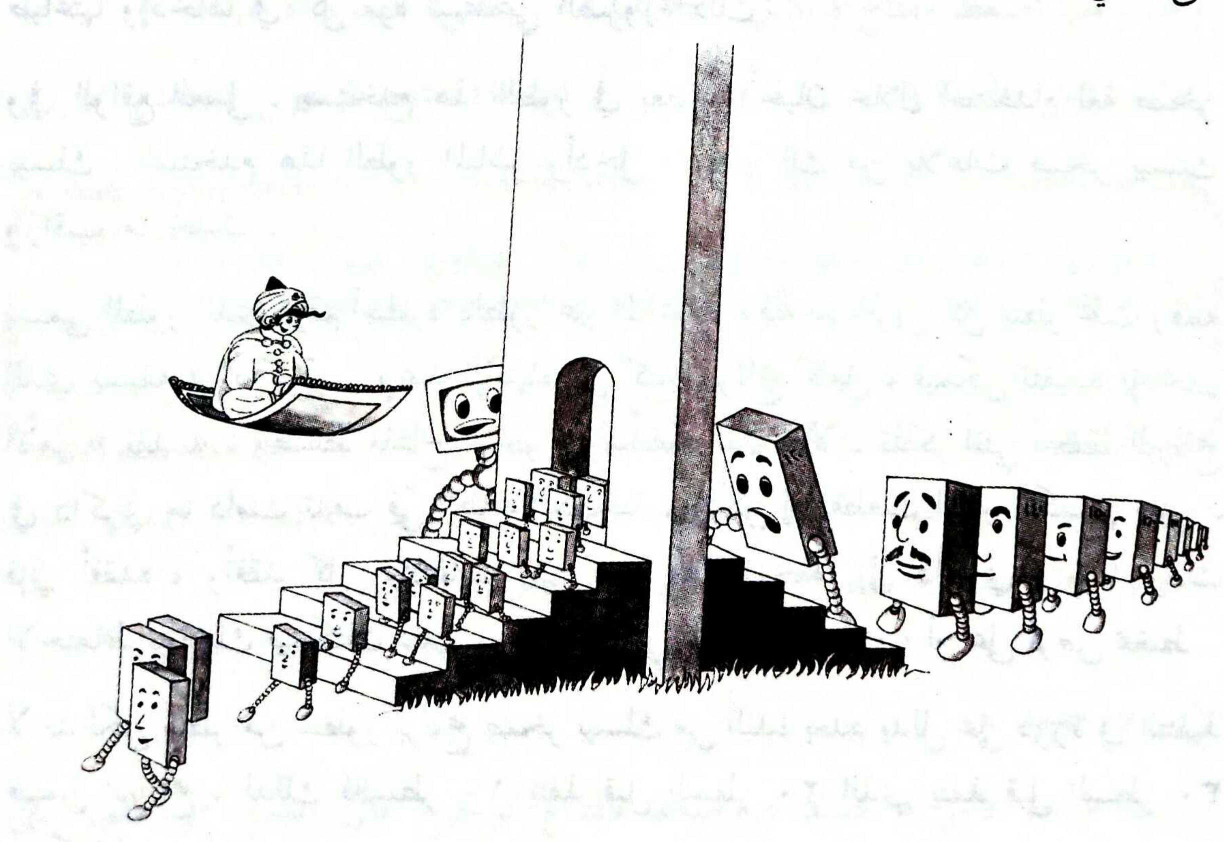
اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
اطبع "مع السلامة"
مع السلامة
تم

☐
```

الآن ستقوم بمسح كل المعلومات من الشاشة، والطريقة لذلك سهلة . اضغط مفتاح الازاحة (SHIFT) ومفتاح (CLS/HOME) معاً فتختفي كل المعلومات عن الشاشة ، ما عدا المشيرة التي تظهر في أعلى جهة اليمين .

الآن أدخل الأمر « اسرد » بطباعته على الشاشة ثم اضغط مفتاح الرجوع . ستحصل على التالي :



انفذ لك البرنامج بالتعاون مع مفسر صخر بيسك

```
اسرد
١٠ اطبع "مرحبا"
٢٠ اطبع "كيف حالك؟"
٣٠ نهاية
تم
□
```

ستلاحظ أن البلاغات الموجودة في الأسطر المرقمة فقط هي التي عادت للظهور إلى الشاشة ، وذلك لأن ترقيم الأسطر ينقلني إلى الطور غير المباشر ، هذا الطور الذي يمكنني من الاحتفاظ بالأسطر المرقمة في ذاكرتي . أما البلاغ ــ اطبع « مع السلامة » ــ فلم يُرقم ، لذلك فهو لم يخزن في الذاكرة فقد اختفى عندما مسحت شاشتي ولا سبيل إلى إعادته مرة ثانية .

نستنتج مما سبق أن البلاغات المباشرة (في الطور المباشر) تنفذ حال طباعتها وضغط مفتاح الرجوع مباشرة . فهي لا تخزن في ذاكرتي الرئيسية ، ولذلك فإنك تحتاج إلى طباعتها وإدخالها في كل مرة تستدعي الضرورة ذلك .

وفي الواقع العملي ، يستخدم هذا الطور في بعض الأحيان خلال استخدام لغة صخر بيسك . استخدم هذا الطور المباشر وأدخل ما يحلو لك من بلاغات صخر بيسك وراقب ما يحدث .

يسمى الطور الذي ترقم أسطره بالطور غير المباشر . وفيه يتم تخزين كل سطر تحت رقمه الذي يسبقه في ذاكرتي . وعند الإنتهاء من كتابة برنامج كامل ، فيمكن تنفيذه بإدخال الأمر « نفذ » ، وضغط مفتاح الرجوع وسأنفذه لك حالا . تذكر أنني أحفظ البرنامج في ذاكرتي ما دامت تدب فيّ الطاقة الكهربية ، ولكن إذا قطعت التيار الكهربي عني ، فإني أفقده ، وأفقد كل البلاغات التي سبق لك إدخالها إلى ذاكرتي . وإذا أردت الاحتفاظ ببرامجك فيمكنك ذلك . كيف ؟ على شريط كاسيت ، أو على قرص ممغنط .

لا بد لكل سطر من سطور برنامج صخر بيسك من البدء بعدد يدلل على دوره في التنفيذ ضمن البرنامج ، لذلك فالسطر ١٠ ينفذ قبل السطر ٢٠ الذي ينفذ قبل السطر ٣٠ وهكذا .

البلاغ « نهاية » في السطر ٣٠ اختياري فهو يخبر « المفسّر » أن البرنامج وصل نهاية « شرعية » وليس مصادفة ، وذلك خلال عملية التنفيذ .

طباعة نص إنجليزي داخل نص عربي

يمكن إظهار عبارة بالإنجليزية داخل عبارة بالعربية وذلك بإدخال البلاغ « اطبع » ، وإدخال النص العربي كالتالي :

```
اطبع "ادخال نص انجليزي □
```

الآن اضغط مفتاح (عربي / CODE) فيضيء الضوء الأحمر على المفتاح . لاحظ تغير المشيرة من مربع مصمت إلى مربع مفرغ بلون أسود . أنا الآن جاهز لإظهار النص الإنجليزي . أدخل كلمة (ENGLISH) من اليسار إلى اليمين بشكل عادي ، وعند الإنتهاء منها اضغط مفتاح (عربي / CODE) فينطفىء الضوء الأحمر .

والآن أكمل الجملة (... في نص عربي) . اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
اطبع "ادخال نص انجليزي ENGLISH في نص عربي"
ادخال نص انجليزي ENGLISH في نص عربي
تم
□
```

لاحظ تغير لون خلفية الكلمة الإنجليزية ENGLISH من اللون الأزرق إلى اللون الأسود وذلك لسهولة تمييز النص العربي من النص الإنجليزي .

الأمر « جديد »

عند طباعة الأمر « جديد » وضغط مفتاح الرجوع فإني أمسح على الفور كل البرنامج القديم من ذاكرتي وأهيىء نفسي لاستقبال برنامج جديد . وعلى ما أعتقد أن هناك برنامجا لازال في ذاكرتي لطبع « مرحباً » و « كيف حالك » . أدخل الأمر

« جديد » واضغط مفتاح الرجوع ــ ثم أدخل الأمر « اسرد » واضغط مفتاح الرجوع ، فلا يظهر أي أثر للبرنامج السابق . ويستخدم هذا الأمر عند طباعة برنامج جديد فيتسبب في إزالة البرنامج القديم من الذاكرة .



لا تنس ضغط مفتاح الرجوع

طباعة سطر فارغ

قد ترغب أحياناً بإظهار مخرجات الشاشة في أسطر متباعدة عن بعضها أي بترك أسطر فارغة بينها ، وذلك حرصاً على ناحية جمالية معينة . ويمكن أن يتم ذلك بإدخال البلاغ « اطبع » بدون ذكر أي شيء معه .

والمثال التالي يوضح ذلك :

```
١٠ ملحوظة .طباعة سطور فارغة ..
٢٠ اطبع
٣٠ اطبع"بين هذه الجملة والتالية ٣ سطور فارغة"
٤٠ اطبع
٥٠ اطبع
٦٠ اطبع
٧٠ اطبع"الجملة التالية"
```

نفذ البرنامج فتحصل على

```
بين هذه الجملة والتالية ٣ سطور فارغة



الجملة التالية
تم
□
```

كانت نتيجة البرنامج السابق طباعة جملة في سطر ثم طباعة ثلاثة أسطر فارغة ثم طباعة جملة أخرى بعدها . وبذلك جعلنا بين الجملة الأولى والتالية مسافة ثلاثة أسطر كانت الأداة فيها هي البلاغ اطبع .

طباعة أكثر من بلاغ في سطر واحد :

يمكن لك أن تطبع أكثر من بلاغ في سطر واحد بإستخدام صخر بيسك ولأثبت لك إمكاناته في هذا المجال ، اطبع الأمر « جديد » لإزالة أي برنامج من ذاكرتي ثم أدخل البرنامج الجديد التالي :

```
١٠ اطبع "صخر" : اطبع : اطبع : اطبع : اطبع : اطبع : اطبع "بيسك"
```

لاحظ أن سطر الشاشة لن يكفي لسطر البرنامج هذا ، لذلك فإني أنتقل إلى سطر الشاشة التالي ، ولكنه منطقياً يكون مكملًا للسطر الأول من الشاشة حيث أن سطر البرنامج يمكن أن يتسع كأقصى حد لما مجموعه ٢٥٥ حرفاً من البلاغات والبيانات . لذلك لا تخش شيئاً إذا وصلت إلى نهاية الشاشة وانتقلت المشيرة إلى بداية السطر التالي . المهم أن سطر البرنامج يتم اعتباره سطراً ويدخل إلى ذاكرتي عند ضغط مفتاح الرجوع فقط .

الآن نفذ البرنامج ذا السطر الواحد وراقب ما يحدث .

```
صخر



بيسك
تم
□
```

في السطر السابق خمسة بلاغات « اطبع ». البلاغ الأول طبع « صخر » والثاني والثالث والرابع طبع كل منهم سطراً فارغاً والخامس طبع « بيسك ». فنخلص إلى أنه يمكن أن أقبل أكثر من بلاغ واحد في السطر الواحد ، ولكن في حدود معقولة ، حفاظاً على ترتيب البرنامج . ولكن لا تنس العلامة : بين كل بلاغين .

البلاغ « امسح »

تحتاج في كثير من الأحيان أن تكون الشاشة نظيفة عند تنفيذك للبرنامج المخزن في ذاكرتي ، فترغب أن تبدأ المعلومات بالظهور على الشاشة بداية من السطر العلوي . والسبيل إلى ذلك هو بطباعة البلاغ « امسح » في أول سطور البرنامج . إليك هذا المثال :

```
١٠ امسح
٢٠ اطبع"هذا برنامجي الثاني"
٣٠ اطبع"بلغة صخر بيسك"
□
```

نفذ البرنامج وراقب ما يحدث . تجد كل المعلومات على الشاشة قد مسحت بما فيها نص البرنامج نفسه وكلمة نفذ ، وتظهر فقط في أعلى الشاشة الجملتان :

```
هذا برنامجي الثاني
بلغة صخر بيسك
تم
□
```

إن ما حدث هو أنّ البلاغ « امسح » في سطر ١٠ قد مَسحَ كل المعلومات عن الشاشة . ثم جاءت البلاغات التالية في سطر ٢٠ وسطر ٣٠ لطباعة الجملتين السابقتين كما ظهرتا . وعند إنتهاء البرنامج ظهرت الكلمة « تم » للإفادة بإتمام التنفيذ والإستعداد مجدداً ، وظهرت أيضاً المشيرة في السطر التالي .

لو طبعت « اسرد » وضغطت مفتاح (الرجوع) لحصلت على نص البرنامج مرةً أخرى . لا تفعل شيئاً بالنص فسوف تستخدمه بعد قليل .

البلاغ « ملحوظة »

تحتاج أحياناً لكتابة بعض الملحوظات عن أجزاء البرنامج ، خاصة إذا كان البرنامج كبيراً ومركباً ، حيث يُفيدك البلاغ « ملحوظة » في التعرف على أجزاء البرنامج وتسهيل عملية تتبعه عندما ترغب في تعديله أو تنقيحه . والبلاغ « ملحوظة » غير قابل للتنفيذ ، أي أنه يُحفظ في الذاكرة ويتجاهله المفسّر ، ولا يظهر عند تنفيذ البرنامج وإنما يظهر فقط عند سرده بأمر « اسرد » .

ادخل السطر التالي في البرنامج السابق .

```
٥ ملحوظة * استعراض لبلاغ امسح *
١٠ امسح
٢٠ اطبع "هذا برنامجي الثاني "
٣٠ اطبع "بلغة صخر بيسك "
٤٠ ملحوظة * نهاية البرنامج **
```

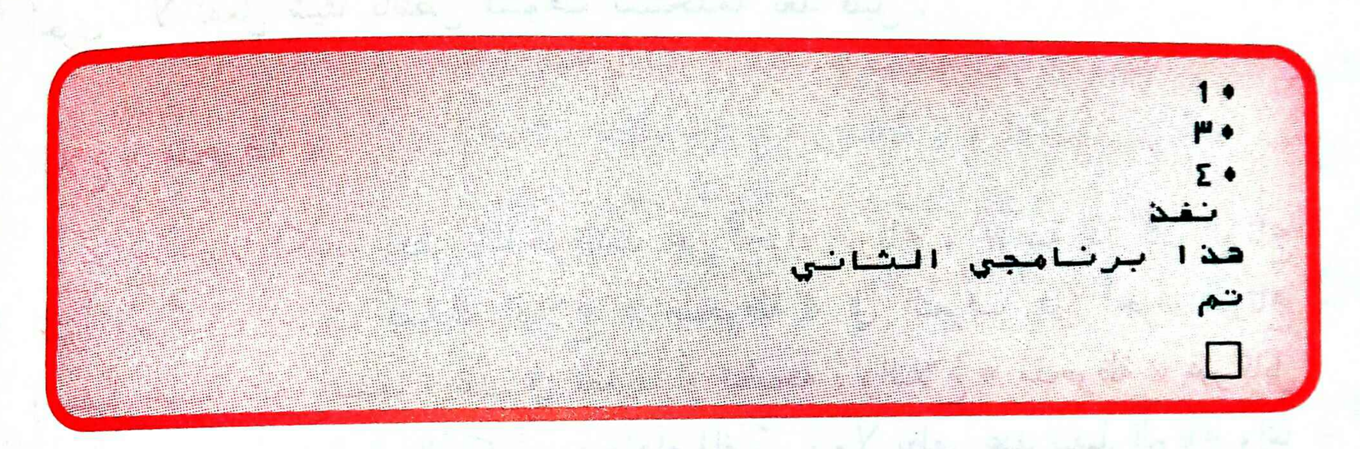
نفذ البرنامج (**بإدخال كلمة « نفذ » وضغط مفتاح الرجوع**) فتحصل على التالي :

```
هذا برنامجي الثاني
بلغة صخر بيسك
```

الآن اسرد البرنامج فتحصل على خمسة أسطر من ضمنها سطران يحتويان على البلاغ « ملحوظة » في البرنامج . وهذا البلاغ غير قابل للتنفيذ لأن الغرض منه كتابة الملاحظات عن البرنامج .

شطب سطر من البرنامج

قد ترغب أحياناً في شطب سطر من أسطر البرنامج لعدم حاجتك إليه أو لأي سبب آخر . والطريقة هي بطباعة رقم هذا السطر وضغط مفتاح الرجوع فإذا أردت مثلا التخلص من السطر ١٠ والسطر ٣٠ والسطر ٤٠ ، اطبع فقط أرقام هذه الأسطر كلًا على حدة مع ضغط مفتاح الرجوع في كل مرة . ثم نفذ البرنامج .



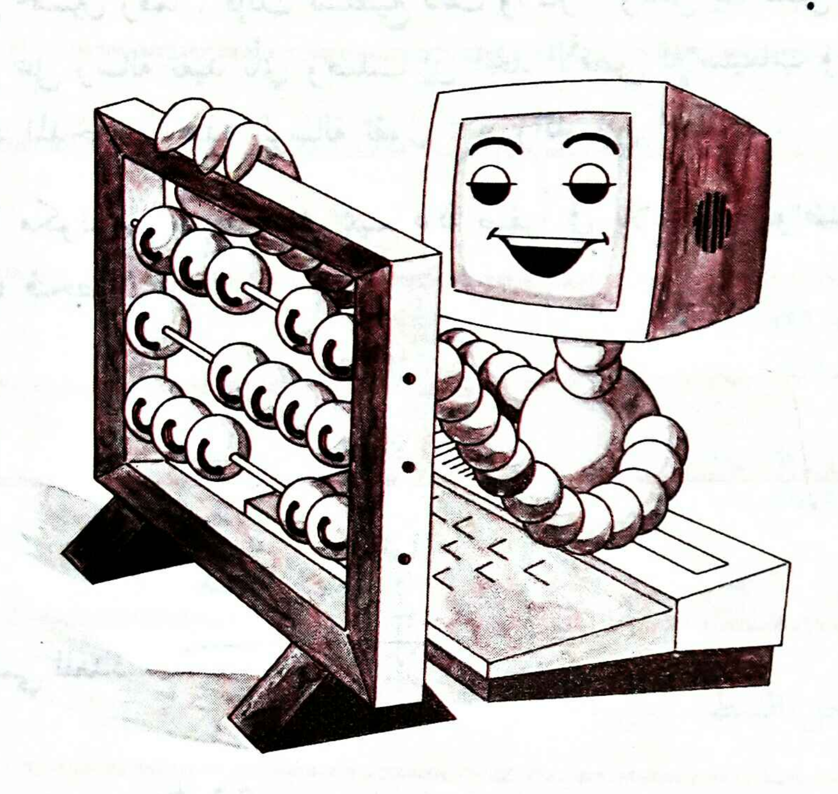
اختفت الجملة « بلغة صخر بيسك » لأن السطر الذي يحتوى على بلاغ « اطبع » لهذه الجملة قد تمت ازالته .

الآن « اسرد » البرنامج

```
اسرد
٥ ملحوظة استعراض لبلاغ امسح *
٢٠ اطبع"هذا برنامجي الثاني"
تم
□
```

لقد اختفت الأسطر ١٠ و ٣٠ و ٤٠ ، وقد تمت إزالتها بطباعتها منفردة كما سبق . ولاحظ أنه مع إزالة السطر ١٠ فان البلاغ « امسح » ضاع من البرنامج ، لذلك لم تمسح المعلومات من الشاشة هذه المرة .

لقد تحدثت إليك فيما سبق من هذا الفصل عن بعض استخدامات « اطبع » حيث استعرضت لك كيف يمكن استخدامها لطباعة نص حرفي باستخدام علامتي التنصيص " " .



فيما يلي غرض آخر للبلاغ « اطبع » يتعلق بالعمليات الحسابية وغيرها . وأبدأ أولًا بطرق كتابة الأعداد .

ادخل السطر التالي باستخدام الطور المباشر :

```
١ اطبع ٣
```

وستحصل على التالي

```
٣
```

لاحظ أن الأعداد لا تحتاج إلى وضعها بين علامات تنصيص حتى يتسنى لي طباعتها وإدخالها على الشاشة ، إنما يجب أن تحاط « المقاطع » المكونة فقط من الحروف أو من

الحروف والأرقام والعلامات الخاصة بين علامتي التنصيص حتى أتمكن من طباعتها كما هي .

دعنا الآن نطبع أعداداً أخرى مثل ١٠ و ١٠٠٠ و ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ، وجرب حتى طباعة عدد مكون من خمسين رقما ، فإنك تستطيع ذلك وأكثر . ولكن قد تصل إلى مرحلة تحصل فيها منى على رسالة تفيد بأني وصلت إلى الحد الأقصى للإستيعاب ولا أستطيع استيعاب عددك المدخل . وهذه الرسالة تقول : « **زائد عن الحد** » .

أدخل عددا مكونا من واحد وعلى يمينه ٥٥ صفراً في بلاغ اطبع واضغط مفتاح الرجوع لتنفيذه فتحصل على :

١ق+ ٥٥

١ ق + ٥٥

خمسة وخمسون صفرا

هذا الترميز العلمي للعدد ١٠٠٠٠٠٠ ـــ ـــ ٠٠٠

يعني التالي :

١ ق + ٥٥ = ١ × $١٠^{+٥٥}$

أي ١ مضروباً في ١٠ مرفوعة للقوة (+ ٥٥) .

ويمكن كتابة أعداد بصخر بيسك حتى تصل إلى ١ ق + ٦٢ . أي يمكنك كتابة أعداد تصل إلى $١٠^{+٦٢}$.

أما بالنسبة للكسور العشرية فيمكنني كتابة كسر عشري حتى ١٣ رقماً على يمين الفاصلة العشرية . ولاحظ الفاصلة العشرية في المفتاح [>] الفاصلة العشرية ر .

أدخل المثال التالي :

اطبع ٣ر١٢٣٤٥٦٧٨٩٠١٢٣٤٥٦٧٨

ونفذه بضغط مفتاح الرجوع ، فتحصل على ما يلي :

٣٫١٢٣٤٥٦٧٨٩٠١٢٣

أدخل مثالًا آخر بالترميز الرياضي السابق (١ ق + ٤)

```
اطبع ١ق+ ٤ □
```

نفذه فتحصل على :

```
١٠٠٠٠
```

وهذه أمثلة أخرى

```
اطبع ١ق+ ٦
١٠٠٠٠٠٠
تم
٣.٥٢٧٥ ق+ ٢
٣٥٢.٧٥
تم
□
```

الآن أدخل السطر التالي :

```
٥٥٥ ق- ٧ □
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
٥.٥٥ ق- ٠٥
تم
□
```

وهذا يعني أن ٥٥٥ × ١٠^-٧ = ٥٫٥٥ × ١٠^-٥

أدخل المثال التالي :

```
اطبع ١٢٣٤٥٦٧٨٩ ق- ٢٨ □
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
٩٫٨٧٦٥٤٣٢١ ق- ٢٠
تم
□
```

وهذا يعني أن

٩٨٧٦٥٤٣٢١ × ١٠-٢٨ = ٩٫٨٧٦٥٤٣٢١ × ١٠-٢٠

العمليات الحسابية
باستخدام البلاغ « اطبع »

عزيزي المستخدم ، حان الوقت لأن تحسب بصخر بيسك وتقوم بعمليات حسابية بسيطة كالجمع والطرح والضرب والقسمة والأسس .

أدخل السطر التالي :

```
اطبع ٢+٢
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

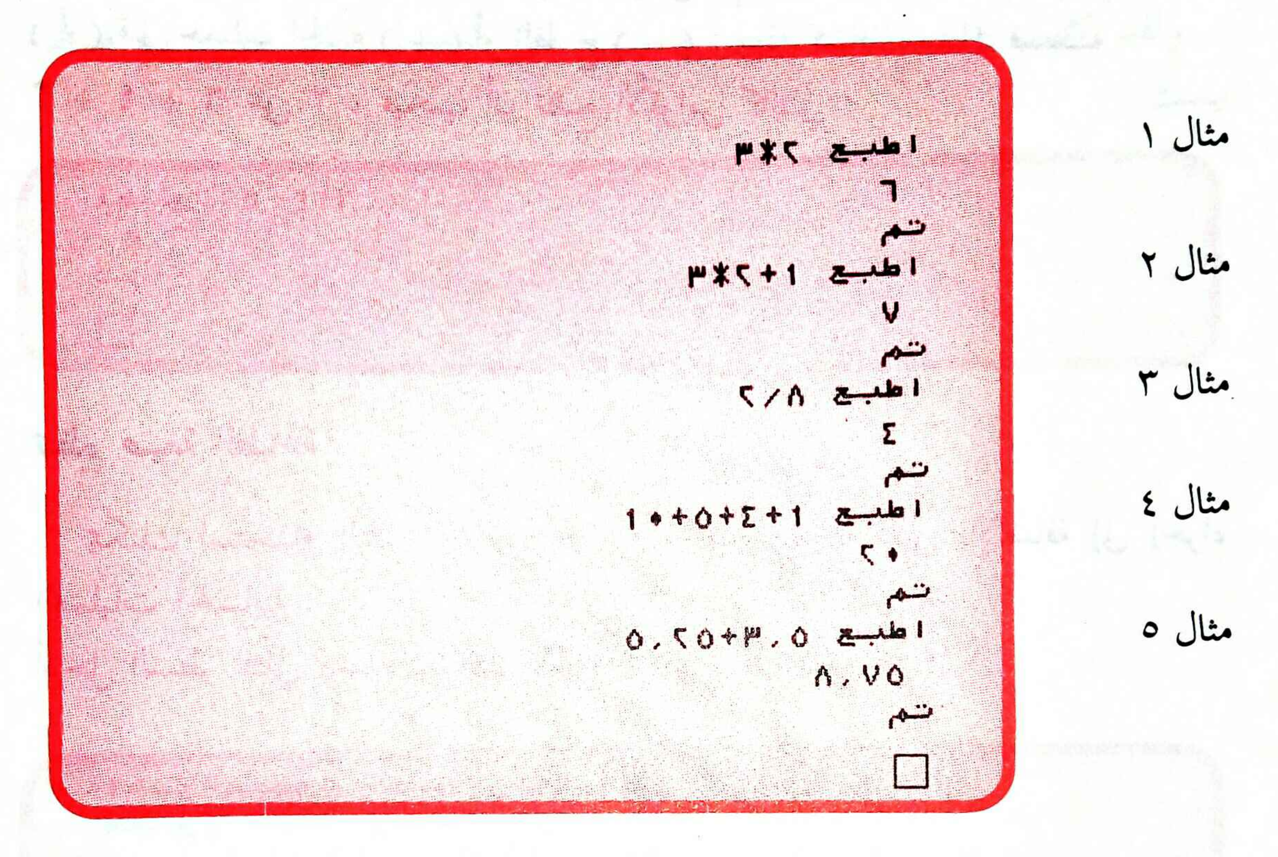
```
٤
```

لقد قمت للتو بأولى عملياتك الحسابية باستخدام صخر بيسك .

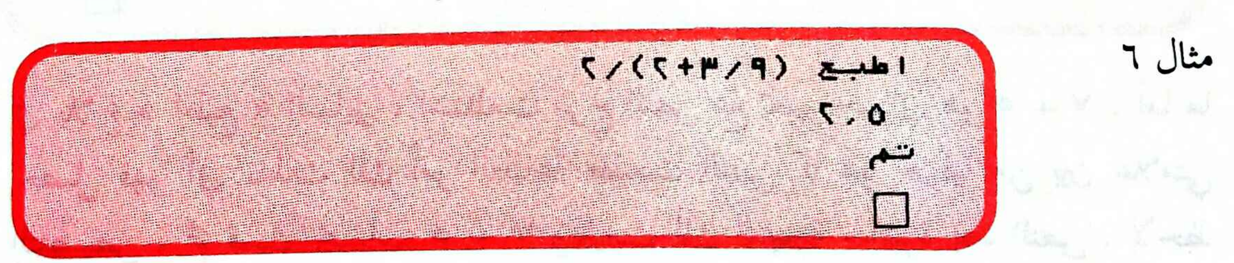
واستخدمت الرمز + للقيام بعملية الجمع . يسمى الرمز + بمعامل الجمع وهو يرمز الى عملية الجمع . و صخر بيسك مزودة بخمسة معامِلات حسابية للقيام بالعمليات الحسابية . وهذه المعاملات هي :

+ (معامل الجمع)
− (معامل الطرح)
* (معامل الضرب)
/ (معامل القسمة)
^ (لرفع العدد للقوة أو للأس)

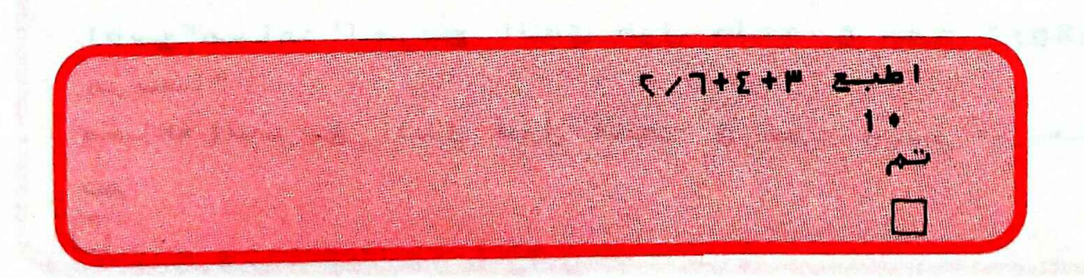
سأقوم الآن بتناول بعض الأمثلة حيث يجب أن تدخل بلاغاتك بالطور المباشر ثم تضغط مفتاح الرجوع في كل مرة .



لنجرب الآن اعداداً وكسوراً اعتيادية



لاحظ وجوب استخدام الأقواس لتوضيح تقسيم العمليات الحسابية الى مجموعات حسب أولوية أجزائها . لنجرب مثالًا آخر :



لقد تم حساب القسمة ٦ / ٢ أولًا في هذا المثال .

ففي صخر بيسك وعند انعدام وجود الأقواس يتم حساب الضرب (*) أو القسمة (/) قبل حساب الجمع (+) أو الطرح (−) . وإذا كانت نيتك قسمة ٣ + ٤ + ٦ على ٢ ، فيجب أن تضع الأقواس كالتالي :

```
اطبع (٣+٤+٦)/٢
٦.٥
تم
□
```

تنظيم صيغة الطباعة

يمكنك استخدام البلاغ « اطبع » مرة واحدة لطباعة نص بالإضافة إلى إجراء العمليات الحسابية .

أدخل السطر التالي ونفذه بضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
اطبع"مجموع خمسة وسبعة هو ";٥+٧
مجموع خمسة وسبعة هو ١٢
تم
□
```

في بلاغ « اطبع » السابق ، استطعت مزج النص مع تعبير حسابي هو ٥ + ٧ . أما ما حصل فهو أني نفذت لك أمر الطباعة فطبعت النص كما هو حرفيا من بين علامتي التنصيص ، ثم قمت بحساب ٥ + ٧ وطبعت لك النتيجة مباشرة بعد النص . لاحظ وجود الفاصلة المنقوطة ؛ بين العمليتين ، أدخل المثال التالي :

```
اطبع"حاصل ضرب ٥في٦ هو ";٥*٦
حاصل ضرب ٥في٦ هو ٣٠
اطبع"مساحة المربع الذي طول ضلعه ٥ سم= ";٥*٥;"سم مربعا"
مساحة المربع الذي طول ضلعه ٥ سم= ٢٥سم مربعا"
تم
□
```

لقد عرفت الآن كيف تقوم بعمليات حسابية بسيطة وكيف تعرض النتائج بشكل مقبول على الشاشة .

ولقد كتبت أول برامجك بصخر بيسك ، فالى الفصول التالية لتبرمج مع صخر بيسك .

(أسئلة وتمارين)

١ اكتب برنامجا لطباعة الجملة التالية : السلام عليكم
٢ اكتب برنامجا لطباعة التالي : كمبيوتر MSX .
٣ اكتب برنامجا لطباعة ما يلي :

١ ٢ ٣ ٤ ٥
١ ٢ ٣ ٤
١ ٢ ٣
١ ٢
١

٤ اكتب برنامجا لطباعة ما يلي :

* * * * * * *
* صـــخـــــر *
* * * * * * *

٥ هل تستطيع تنفيذ برنامج مكتوب من عدة أسطر في الطور المباشر ؟
٦ ما المقصود بالمربع الأبيض المتحرك على الشاشة ؟
٧ لماذا تطبع كلمة جديد قبل طباعة البرنامج ؟
٨ هل تستطيع إدخال بلاغات البرنامج بغير تسلسلها المكتوبة به ؟
٩ أعط بعض الأمثلة لأوامر صخر بيسك .
١٠ أعط بعض الأمثلة لبلاغات صخر بيسك .
١١ هل الطريقة التالية صحيحة لإظهار كلمة ــ مرحبا ــ على الشاشة ؟
اطبع مرحبا
١٢ كيف يمكنك طباعة الجملة :ــ « الحروف الإنجليزية من A إلى Z » في سطر من سطور برنامج ما ؟
١٣ كيف يمكنك طباعة سطر فارغ ؟
١٤ كيف يمكنك إزالة سطر غير مرغوب به في البرنامج ؟
١٥ إذا كان لديك في السطر ٥٠ مثلا ، بلاغاً ترغب باستبداله ، فهل يجب إزالة السطر أولا ؟

١٦ كيف يمكنك طباعة البرنامج التالي في سطر واحد ؟

١٠ امسح

٢٠ اطبع « السؤال ١٥ »

٣٠ نهاية

١٧ كيف يمكنك جعل البرنامج يمسح الشاشة عند تنفيذه في كل مرة ؟

١٨ اكتب البلاغات بلغة صخر بيسك لحساب كل من :ـ

أ)

$$\frac{١٠ + ٥}{٤ \div ٢ + ٢}$$

ب)

$$\frac{١}{\frac{١}{٤} + ١} \times \frac{١}{٢} + ١$$

١٩ اكتب البلاغات بلغة صخر بيسك لحساب درجة الحرارة المئوية المقابلة لـ ٨٠ فهرنهايت (ملحوظة : كل درجة فهرنهايت واحدة تعادل $\frac{٥}{٩}$ درجة مئوية) .

٢٠ إذا كانت سرعة سيارة تعادل ١٠٠ كم/ساعة ، فما هي سرعتها في الثانية ؟ اكتب برنامجا لحساب ذلك .

٢١ احسب بلغة صخر بيسك عدد الثواني في اليوم ، وفي الأسبوع ، وفي الشهر ، وفي السنة .



الفصل الخامس

عالم الثوابت والمتغيرات



عالم الثوابت والمتغيرات

نتطرق في هذا الباب إلى تخصيص أسماء معينة للقيم العددية الثابتة والقيم العددية المتغيرة . وسوف نتعلم كيف نكتب برنامجا يمكن استخدامه مرارا وتكرارا دون أن نغير فيه شيئا ، حيث نعطيه في كل مرة بيانات جديدة فيعطينا نتائج جديدة متعلقة بها . وحتى الآن . عند رغبتنا في الحصول على النتيجة ٢ + ٣ ، كان لا بد من ذكر التعبير الحسابي (٢ + ٣) ضمن بلاغات البرنامج ، ولكننا الآن سنكتب برنامجاً خالياً من الارقام التي ستجري عليها العمليات الحسابية ، وبدلا منها فإننا سنضع قيماً متغيرة نسميها بأسماء مثل س و ص كما في الجبر الاعتيادي ، وهذه الوسيلة تمكننا من تخصيص قيمة مختلفة لكل متغير حسب المسألة المطلوبة . وسوف تزود البرنامج بالقيم العددية من خلال لوحة مفاتيحي أثناء تنفيذ البرنامج ، وهذا يجعل برنامجك قابلا للاستخدام مرارا وتكرارا دون أن يبدو عليه أي ملل أو أن يحتاج الى تعديل .

بالإضافة إلى ذلك ، سوف أخبرك كيف تتعامل مع مبدأ « المتغيرات » وتتعلم كيفية استخدام البلاغين التاليين :

ادخل **دع**

والآن دعني أخبرك بالطريقة التي يمكنك أن تزودني بها بالمعلومات أثناء تنفيذي للبرنامج .

استخدم لوحة المفاتيح واطبع البرنامج التالي .

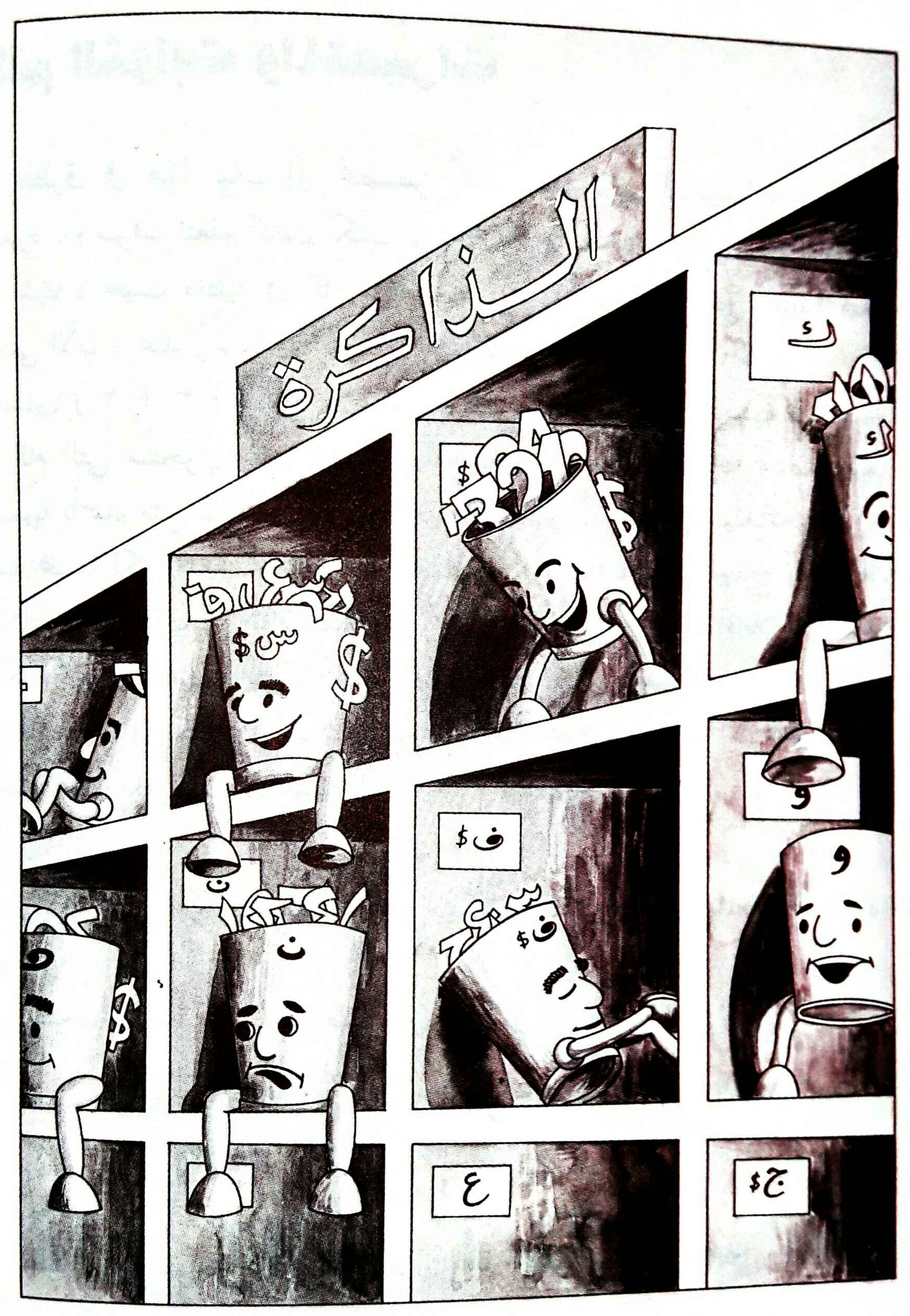
```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع س ؛ ٤*س
٣٠ نهاية
```

هذا البرنامج موجود الآن في ذاكرتي وأنا منتظر أمرك لي بتنفيذه ، فإذا أردت تنفيذه فاكتب فقط ما يلي :

نفذ

بعد ذلك اضغط مفتاح الرجوع حتى تدخل الأمر إليَّ .

ستلاحظ بعد ضغطك لمفتاح الرجوع ظهور علامة السؤال « ؟ » وإلى جانبها المشيرة ، وهذا يعني أنني أريد منك قيمة س التي تريدني أن أضربها في الرقم ٤ (كما في



نوعان من المتغيرات يمكن استخدامها في الذاكرة :
مقطعية (لتخزين الحروف والأرقام) وعددية (لتخزين الأعداد فقط) .

البرنامج ٤ * س) . اطبع الرقم ٦ مثلا ، بعد علامة « ؟ » ، ثم اضغط مفتاح الرجوع . ولاحظ ما يحدث على الشاشة .

ستُظهر الشاشة التالي

```
؟ ٦    ٢٤
```

وهذا يعني أنني نفذت برنامجك بنجاح . وسوف أريك بعد قليل ما فعلته حتى أعطيك هذه النتيجة .

كان السطر الأول كالتالي

```
١٠ ادخل س
```

هدف هذا البلاغ هو الطلب منك إدخال قيمة عددية من لوحة المفاتيح . كما أنه السبب في توليد العلامة « ؟ » وتوقفت بانتظار إدخال العدد الذي تريده أنت . « س » هو اسم أطلق على موقع في الذاكرة لكي أخزن فيه العدد الذي ستدخله أنت . فالرقم ٦ الذي أدخلته بعد العلامة « ؟ » تم إدخاله في الموقع س . « س » هو ما يسمى بالمتغير ، وهو اسم يستخدم لتخزين قيمة عددية ويطلق على أحد المواقع في ذاكرتي . ويمكن للمتغير أن يكون حرفا أو أكثر أو حروفا وأرقاما معا . وامثلة على ذلك :

س ، ص ، ب ، ع ، س ١ ، ص ٢ ، ب ٣ ، . كما يسمح صخر بيسك أن تكون المتغيرات ذوات أسماء مكونة من عدة حروف مثل : رقم ، المجموع ، الدرجة ، الخصم ، النتيجة .

كان السطر الثاني من البرنامج كالتالي

```
٢٠ اطبع س ؛ ٤*س
```

وكانت النتيجة أن طبعت القيمة ٦ والقيمة ٤ * ٦ . أو

```
٦   ٢٤
```

لا تنس أن القيمة ٦ هي التي اخترتها أنت وأدخلتها بواسطة لوحة مفاتيحي ويمكن الآن أن تعيد تنفيذ البرنامج وتختار قيمة أخرى وهكذا .

لنحاول تطوير البرنامج قليلا ونحاول أن نجد القيم التالية :

(٤ * س) و (٥ * س) و (٦ * س)

لعمل ذلك عدل السطر ٢٠ كما يلي :

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع س ؛ ٤*س ؛ ٥*س ؛ ٦*س
٣٠ نهاية
```

اكتب « نفذ » واضغط مفتاح الرجوع لتنفيذ البرنامج فتحصل على العلامة « ؟ » كالعادة . الآن ، اختر أي قيمة عددية للمتغير « س » ، مثلا ٣ ، ثم اضغط مفتاح الرجوع . والآن سترى على الشاشة ما يلي :

```
؟ ٣
٣   ١٢   ١٥   ١٨
```

لنتفحص معا ما يحدث : السطر ١٠ يحتوي على البلاغ « ادخل س » حيث يخصص موقعا في ذاكرتي اسمه س ، و تتسبب في توليد العلامة « ؟ » حيث أسألك عن القيمة التي تريدها للمتغير س .

أنت أدخلت العدد ٣ كقيمة للمتغير س ، وأنا بدوري أخذت هذا العدد ووضعته في السطر ٢٠ محل المتغير س في كل مكان يظهر فيه . فقمت بحساب السطر التالي :

٣ ، ٤ × ٣ ، ٥ × ٣ ، ٦ × ٣

ونفذت البلاغ هذا فطبعت ٣ وحاصل ضرب ٤ * ٣ وحاصل ضرب ٥ * ٣ وحاصل ضرب ٦ * ٣ فكانت النتيجة التي طبعتها هي :

```
٣   ١٢   ١٥   ١٨
```

يمكن استخدام البلاغ « ادخل » لتخصيص أكثر من متغير في ذاكرتي في نفس الوقت . وهذا مثال لذلك . اطبع :

```
١٠ ادخل س ، ص
٢٠ اطبع س ؛ س*٢؛ ص ؛ ص*٢
٣٠ نهاية
```

الآن نفذ البرنامج واضغط مفتاح الرجوع ، بعدئذ سترى العلامة « ؟ » حيث أكون بانتظار قيمة س وقيمة ص . أدخل العددين ٢ و ٣ هكذا :

```
؟ ٢
؟؟ ٣
```

بعد الضغط على مفتاح الرجوع سترى على الشاشة ما يلي :

```
٢   ٤   ٣   ٦
```

أعتقد أن هذه النتيجة سببها واضح ، وإن لم تكن كذلك فإني سأرشدك إلى ما حدث .

كان السطر الأول يحتوي على البلاغ « ادخل س ، ص » وهو كالتالي :

```
١٠ ادخل س ، ص
```

طلب هذا البلاغ منك أن تدخل قيمتين عدديتين ، حيث خزنتا بعد ذلك في الموقع س والموقع ص من الذاكرة . تذكر أن « المتغيرات » هي أسماء المواقع في ذاكرتي مخصصة لمدخلاتك العددية . وقبل أن تختار القيم العددية للمتغيرين س و ص كان هذان الموقعان فارغين ، ولكنهما أصبحا ٢ و ٣ على الترتيب بعدئذ .

كان السطر الثاني من البرنامج كالتالي :

```
٢٠ اطبع س ؛ س*٢؛ ص ؛ ص*٢
```

وكانت نتيجة تنفيذ البلاغ في هذا السطر طباعة القيم :

٢ ؛ ٢ * ٢ ؛ ٣ ؛ ٣ * ٢ أو

٢ ٤ ٣ ٦

أرجو أن تحاول تنفيذ البرنامج مرة أخرى واختر قيماً مختلفة للمتغير س والمتغير ص .

نفذ البرنامج مرة أخرى .

ستحصل على العلامة « ؟ » تسألك إدخال القيم . ولتكن قيم س ، ص هي ٥ ، ٦ مثلا . أدخل هاتين القيمتين بعد علامة الاستفهام « ؟ »

```
؟ ٥
؟؟ ٦
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على التالي :

```
٥   ١٠   ٦   ١٢
```

يمكننا استخدام هذا البرنامج مراراً وتكراراً فنحصل على نتائج جديدة لكل قيم جديدة ندخلها من لوحة المفاتيح . والسبب في إمكانية استخدام البرنامج مرارا وتكرارا هو تخصيص س و ص في ذاكرتي بدلا من وضع أعداد ثابتة فيها .

من الواضح أن النتائج التي حصلت عليها من تنفيذي للبرنامج صحيحة مئة بالمئة ولكنها لا تعطيك فكرة عما حدث . لذلك ، ولكي تحسن من شكل النتيجة وتضفي عليها بعضا من « الديكور » الذي يساعدك ويساعد غيرك على فهم النتيجة ، دعنا نضيف بعض التحسينات على البرنامج . وإليك النموذج المحسن :

```
١٠ اطبع"سأعطيك حاصل ضرب أي عددين في ؟"
٢٠ اطبع"    ادخل اي عددين تريد "
٣٠ ادخل س،ص
٤٠ اطبع"العدد الأول    "؛س؛"    الضعف    "؛٢*س
٥٠ اطبع"العدد الثاني"؛ص؛"    الضعف    "؛٢*ص
٦٠ نهاية
```

شرح البرنامج :

في السطرين ١٠ و ٢٠ ملحوظات أطبعها أنا بناء على البلاغ « اطبع » .

أما في السطر ٣٠ فاني أطلب منك إدخال قيمتين للمتغيرين س و ص ، فإذا أدخلتهما فإني أقوم باستخدامهما في كل مكان تظهر فيه س أو ص كل حسب قيمتها .

في السطر ٤٠ اطبع لك الكلمتين « العدد الأول : » ثم أطبع قيمة س بعدها مباشرة (بسبب الفاصلة المنقوطة) ثم اطبع « الضعف » وأقوم بعد ذلك بطباعة قيمة ٢ مضروبة في قيمة س لتعطيك ضعف س وهي المطلوبة . ويتم في السطر ٥٠ نفس العملية ولكن للقيمة ص .

(الآن نفذ البرنامج) . وما يلي هو ما تظهره الشاشة (لاحظ أن البيانات التي ستزودني أنت بها ، ستكون باللون الاحمر خلال هذا الكتاب حتى تتمكن من تمييز ما أعرضه أنا على الشاشة وما تدخله أنت من بيانات) .

```
سأعطيك حاصل ضرب أي عددين في ٢
ادخل اي عددين تريد
? ٥
?? ٨
العدد الأول   ٥   الضعف   ١٠
العدد الثاني  ٨   الضعف   ١٦
```

في هذه النقطة من الكتاب ، تكون عزيزي المستخدم قد عرفت كيف تستطيع تزويدي بالبيانات العددية باستخدام البلاغ « ادخل » . كما قدمت لك مبدأ « المتغير » ومعناه . والآن ، دعني أقدم لك المزيد من أساليب استخدام فنون البرمجة وزيادة كفاءتها ، ودعني أقدم لك كيف تستطيع كتابة برامج أكثر تطورا .

نوعان من المتغيرات :

في لغة صخر بيسك كما في نماذج بيسك الأخرى ، هناك نوعان من المتغيرات :

- ☐ المتغيرات العددية
- ☐ المتغيرات المقطعية

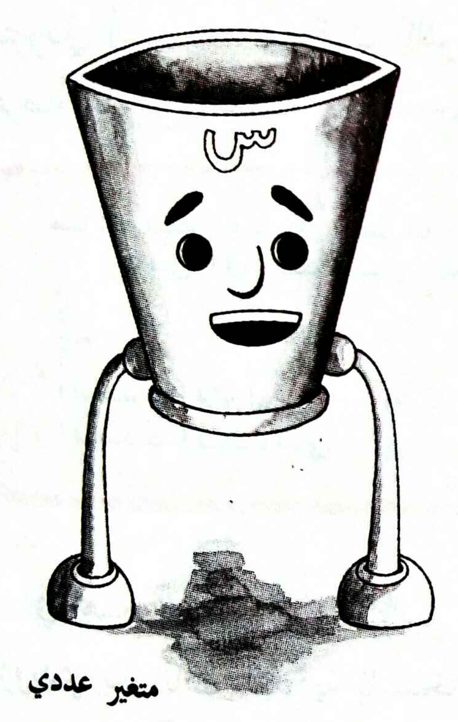
تمثل المتغيرات العددية قيما عددية ، بينما تمثل المتغيرات المقطعية حروفا وكلمات وجملا من النصوص .

يختلف هذان النوعان من المتغيرات عن بعضهما ، فالمتغير المقطعي تصحبه دائما العلامة « $ » في نهايته . كما أن هذين المتغيرين يستخدمان بطريقتين مختلفتين . فعلى سبيل المثال ، يمكننا إضافة الأعداد في المتغيرات العددية ، ولكننا لا نستطيع إضافة النص في المتغيرات العددية .

في البداية دعني أشرح لك بعضا من المتغيرات العددية ، وبعدئذ نأتي إلى المتغيرات المقطعية .

المتغيرات العددية

سوف أقدم لك الآن قوانين إعطاء المتغيرات العددية أسماءها ثم اشرح لك كيفية استخدامها بشكل جيد ومفيد . لقد سبق لنا استخدام اثنين من المتغيرات العددية ، وأعطيناهما الاسمين س و ص في بداية هذا الفصل . وأعطينا هذين المتغيرين قيما عددية باستخدام البلاغ « ادخل » ، حيث أدخلنا العددين من لوحة المفاتيح بعد علامة « ؟ » .



متغير عددي

الآن سأحدثك عن قوانين إعطاء الأسماء لهذا النوع من المتغيرات .

عند تسمية متغير عددي ، فإن صخر بيسك وبعض نماذج بيسك الأخرى تسمح بأسماء متغيرات بحرف أو حروف وأرقام . ويمكن استخدام أسماء قصيرة أو أسماء طويلة للمتغيرات العددية . وفي كل الأحوال يجب أن يبدأ المتغير بحرف ، لا برقم . ومن أمثلة الأسماء القصيرة للمتغيرات ما يلي :

أ (حرف)

با (حرفان)

ما ١ (حرفان ورقم)

طا ١٢ (حرفان ورقمان)

وانطلاقا من التعريف السابق فإن الحالات التالية غير مسموح بها :

١٢ (رقمان فقط ــ غير مسموح به)

٢ ص (يبدأ برقم ــ غير مسموح به)

إن فائدة الأسماء القصيرة تتمثل في اختصار حجم المفسر والتقليل من تعقيده . أما الناحية السلبية فيها فتتمثل في صعوبة تذكرها . فعلى سبيل المثال نجد أن « النتيجة » هي اسم يسهل تذكره ، بينما من الصعب تذكره لو كان الاسم « ن ١ » مثلا . لذلك نجد كثيرا من نماذج بيسك ومنها صخر بيسك تسمح بالأسماء الطويلة ؛ أي تسمح بأكثر من حرف لتسمية المتغيرات العددية مصحوبة برقم أو أكثر ، ويكون طول الاسم في كل نموذج محدوداً بحد أقصى معين حسب مواصفات اللغة .

على سبيل المثال يمكن استخدام الأسماء التالية للمتغيرات العددية :

الفائز

الخاسر

النتيجة

الطالب ١

الطالب ١٢

الطالب ٢٤

الأسماء التالية غير مسموح بها :

س + ص (+ علامة غير مسموح بها) وكذلك بقية علامات الحساب الأخرى فإنه غير مسموح بها .

٣ طلاب (تبدأ برقم) .

من الواضح أن البرنامج الذي يحتوي على أسماء طويلة وواضحة يكون أكثر قابلية للقراءة والفهم . وفي هذا الفصل ، سوف أستخدم كلا من الأسماء القصيرة المختصرة والأسماء الطويلة ، حتى تألفهما . ومن المهم أن تعرف أن الأسماء الطويلة تستخدم عند رغبتك في توضيح اسم المتغير ، ولن تؤثر بشكل من الأشكال على البرنامج .

بقي شيء واحد أحب أن أنوه به في هذا الصدد وهو أنه لا يجوز لك استخدام

« الكلمات المحجوزة للغة صخر بيسك » أي لا يجوز استخدام الكلمات التي تعني شيئا للمفسر في تسمية المتغيرات ، فلا يجوز مثلا استخدام الكلمات التالية :

نهاية

اطبع ، طبع

ادخل ، دخل

قف

دائرة

اسرد ، سرد

نفذ

لأن الكلمات السابقة تمثل البلاغات الموجهة إليّ ، وحتى لا أخلط بين البلاغ والاسم المتغير ، فلا بد أن تتجنب استخدام الكلمات المحجوزة للبلاغات في تسمية المتغيرات .

الآن وقد عرفت كيف تسمي المتغيرات العددية بشكل صحيح وقانوني من الناحية اللغوية ، دعني أنتقل إلى شرح النوع الثاني من المتغيرات ، الذي ستتمكن به من تسمية قطعة من النصوص ، فيما يعرف بالمتغيرات المقطعية .

المتغيرات المقطعية

دعني أذكر لك أولا بعض الأمثلة للمقاطع النصية :

« النتيجة »

« هذا هو أحد الأمثلة »

« اسمي صخر بيسك »

« الطباعة العربية — English Typing »

« خمسة ضرب سبعة = »

« ١٠ مكرر ٣ = »

لاحظ وجود علامتي التنصيص التي تحيط بالمقاطع ، فلا بد من وجود هذه الإشارة (") قبل وبعد المقطع النصي حتى أستطيع تمييزها عن الأسماء المتغيرة . فالأمثلة السابقة تمثل مقاطع نصية ثابتة ضمن نص معين .



متغير مقطعي
(لاحظ علامة $)

نأتي الآن إلى قوانين تسمية المتغيرات المقطعية . فعندما تكون قيمة المتغير الذي ترغب في تخزينه في ذاكرتي مقطعاً نصياً وليس عدداً ، فإن هذا المتغير يسمى حينئذ بالمتغير المقطعي .

ويمكن أن يحتوي المتغير المقطعي على أي سلسلة من الحروف والأرقام والرموز الخاصة ، ما عدا رمز علامتي التنصيص وذلك لسبب واضح جدا ، هو أنه لو وضعت هذا الرمز ضمن المتغير المقطعي فإني قد أعتبره قيمة مقطعية وليس اسما متغيرا لها .

طول المتغير المقطعي أو « المقطع » يكون محدودا في العادة ، وقد يصل الحد الأقصى له ٢٥٥ حرفا ورمزا .

إن اسم المتغير المقطعي يشبه اسم المتغير العددي فيما عدا أن الأول يكون مصحوبا دائما بالرمز $ (علامة الدولار) . وفيما يلي أسماء قصيرة لمتغيرات مقطعية :

س $ ص $ ج١ $ ن٣٠ $

ويسمح صخر بيسك بأسماء مطولة تحتوي على أكثر من حرف ورمز ورقم كالأمثلة التالية :

الاسم $ مدينة $ قطعة ٣ $ رقم ٣٥ $

سأقدم لك الآن برنامجاً لطيفا سيمكنني من إلقاء التحية عليك . وكل ما هو مطلوب منك هو إدخاله إلى ذاكرتي بأن تطبعه .

```
١٠ اطبع" انا الكمبيوتر الشخصي صخر MSX ."
٢٠ اطبع"ما اسمك الأول" ؛
٣٠ ادخل س١$
٤٠ اطبع"ما اسم العائلة" ؛
٥٠ ادخل س٢$
٦٠ اطبع"مرحبا" بك يا صديقي "؛س١$ ؛ س٢$
٧٠ اطبع"أنا الآن أعرف اسمك "
٨٠ نهاية
```

يمكن استخدام أسماء أكبر للمتغيرات المقطعية ، فبدلا من « س ١ $ » يمكن استخدام « الأول $ » وبدلا من « س ٢ $ » يمكن استخدام « الأخير $ » وهكذا .

الآن دعنا نرى ما يفعله البرنامج . اضغط مفتاح الدالة « نفذ » (مفتاح F5/F10) ، فتعرض الشاشة بعض الأسطر وتطلب منك اسمك الأول واسمك الأخير فاطبعهما ، ولاحظ أن ما تدخله من لوحة المفاتيح أثناء تنفيذي للبرنامج سيظهر في هذا الكتاب باللون الأحمر .

نفذ

```
انا الكمبيوتر الشخصي مخر MSX •
ما اسمك الأول؟ جمال
ما اسم العائلة ؟ حسن
مرحبا" بك ياصديقي جمال حسن
أنا الآن أعرف اسمك
```

بمثل هذا البرنامج يكون لديك الآن وسيلة رائعة للتخاطب معي . وسوف أشرح لك الآن أهم الخصائص الأساسية لهذا البرنامج . ولنبدأ بالسطر ٢٠ .

```
٢٠ اطبع "ما اسمك الأول " ؛
```

لاحظ أن هذا السطر يحتوي على بلاغ ينتهي بالفاصلة المنقوطة (؛) وعندما توضع الفاصلة المنقوطة عند نهاية مقطع من النصوص ، فهذا يعني أنك تريدني أن أعرض الحرف التالي مباشرة بعد هذا المقطع النصي وعلى السطر نفسه . وبذلك تكون نتيجة البلاغ في السطر ٢٠ مضافا إليها استجابتك للبلاغ في سطر ٣٠ ، هي ما يلي :

```
ما اسمك الأول؟ جمال
```

لو كان البلاغ في سطر ٢٠ خال من الفاصلة المنقوطة كالتالي :

```
٢٠ اطبع "ما اسمك الأول "
```

لأعطتنا نتيجة كما يلي :

```
ما اسمك الأول
؟ جمال □
```

ومن هنا يتضح دور الفاصلة المنقوطة ، حيث يسبب وجودها طباعة (؟ جمال) بعد السؤال مباشرة ، ويتسبب عدم وجودها في نقل العلامة (؟) والنص المدخل إلى بداية السطر التالي . ومن الطبيعي أن تختار ما يناسبك من هذين الأسلوبين حسب الأفضلية ، ولكن يجب أن تعرف تماما وظيفة الفاصلة المنقوطة بعد البلاغ « اطبع » ، فلا تنس ذلك .

والآن ، وقد عرفت نوعي المتغيرات ، العددية والمقطعية ، فإني أدعوك لاستخدامهما لتتمكن من مخاطبتي عبر لغة صخر بيسك .

أضف الأسطر التالية للبرنامج السابق :

```
٨٠ اطبع" اذكر السنة الحالية (رقمين فقط)" ؛
٩٠ ادخل السنة الحالية
١٠٠ اطبع"في اي سنة ولدت(رقمين فقط"
١١٠ ادخل سنة مولدك
١٢٠ اطبع"عزيزي "؛س١$؛"،بلغ سنك هذا العام "؛
١٣٠ اطبع السنة الحالية -سنة مولدك؛" عاما"
١٤٠ نهاية
```

فيما يلي نموذج لحوارك معي في الجزء الجديد من البرنامج .

```
اذكر السنة الحالية (رقمين فقط)؟
٨٥
في اي سنة ولدت(رقمين فقط)؟
٦٧
عزيزي جمال ،بلغ سنك هذا العام ١٨ عاما
```

جميل جدا . هلا شرحت لك الآن كيف تم ذلك ؟ إذن واصل معي .

غيرنا محتويات السطر ٨٠ ، فبدلا من البلاغ « نهاية » وضعنا البلاغ التالي :

```
٨٠ اطبع" اذكر السنة الحالية (رقمين فقط)"
```

والبلاغ « نهاية » أجلناه حتى السطر ١٣٠ في نهاية البرنامج .
السطر ٨٠ يحتوي على البلاغ « اطبع » لطباعة نص عادي وتنتهي بفاصلة منقوطة لعرض رقمين اثنين فقط على نفس السطر الذي فيه النص .
وفي السطر ٩٠ يوجد البلاغ التالي :

```
٩٠ ادخل السنة الحالية
```

« السنة الحالية » هو اسم متغير عددي ، والقيمة ٨٥ هي قيمة هذا المتغير العددي التي ستخزن بعدئذ في ذاكرتي في الموقع الذي اسمه « السنة الحالية » . وبهذا ، كلما ذكرت « السنة الحالية » فإن القيمة ٨٥ ستعوض فيها بشكل تلقائي من خلال (المفسر) لصخر بيسك . وهذا ما يحدث في السطر ١٣٠ .
نأتي الآن إلى السطر ١٠٠

```
١٠٠ اطبع"في اي سنة ولدت(رقمين فقط)"
```

وهذا يُشبه البلاغ في السطر ٨٠ . لاحظ وجود الفاصلة المنقوطة .
نأتي الآن إلى السطر ١١٠ .

```
١١٠ ادخل سنة مولدك
```

يشبه هذا البلاغ ذلك الموجود في السطر ٩٠ (طبعا مع اختلاف المتغيرات) . « سنة مولدك » هو اسم لمتغير عددي جديد . وسرعان ما تعطي القيمة ٦٧ وتخزن في ذاكرتي في الموقع الذي سمي « سنة مولدك » وفي السطر ١٣٠ يوجد بلاغ يستخدم فيه الاسم العددي المتغير « السنة الحالية » وكذلك الاسم العددي المتغير « سنة مولدك » . وفي هذا البلاغ يعوض عن « السنة الحالية » بالقيمة ٨٥ ويعوض عن « سنة مولدك » بالقيمة ٦٧ .

قبل الخوض في تفسير السطر ١٢٠ ، دعنا نتذكره

```
١٢٠ اطبع "عزيزي "؛س١$؛"،بلغ سنك هذا العام "؛
١٣٠ اطبع السنة الحالية -سنة مولدك؛" عاما"
```

وعندما أنفذ هذا البلاغ فإن نتيجته على الشاشة تكون كالتالي :

```
عزيزي جمال،بلغ سنك هذا العام ١٨ عاما
```

الآن نحلل السطر ونشرحه بالتفصيل .

عزيزي	(يسمى هذا المقطع بالمقطع الحرفي أو الثابت لأني أنقله حرفيا من البرنامج)
جمال	(هذه قيمة لمتغير مقطعي تم إدخاله مسبقا من لوحة المفاتيح وتم تخزينه في المتغير المقطعي « س ١ $ » في الذاكرة ، فتبقى هذه القيمة هناك ما لم يستخدم بلاغ مغاير لتغيير هذه القيمة ، مثل البلاغ « جديد »).
، بلغ سنك هذا العام	(هذا أيضا مقطع حرفي أنقله من البرنامج كما هو .)
١٨	(هذا العدد هو نتيجة : السنة الحالية – سنة مولدك ، أي ٨٥ – ٦٧) .

البلاغ « ادخل » يلعب دوراً مزدوجاً

يمكن للبلاغ « ادخل » أن يقوم بعمله الاعتيادي كطلب قيمة عددية أو قيمة مقطعية عبر لوحة المفاتيح بالإضافة إلى القيام بدور البلاغ « اطبع » أيضا . والمثال التالي يستعرض ذلك ، فإذا أردت كتابة البرنامج التالي :

```
١٠ اطبع "ما اسمك الكريم"؛
٢٠ ادخل م$
```

فإنه يمكنك كتابته بالطريقة التالية أيضا :

```
١٠ ادخل "ما اسمك الكريم" ؛م$
```

عزيزي المستخدم ، لقد وصلنا الآن مرحلة جيدة في عملية الحوار فيما بيننا ، ولكن قد تكون أنت في وضع تتمنى فيه لو استطعت أن تحسب سنّك بالأيام والأشهر والأعوام ، ليكون أكثر دقة . ولكن دعنا لا نتعجل الأمور ، لأن ذلك يتطلب مني القيام بعملية مقارنة بين تاريخ اليوم والشهر والسنة مع يوم وشهر وسنة مولدك . وهذه العملية يمكن تحقيقها ولكن لا بد لك أن تعرف البلاغ الخاص بذلك وهو بلاغ « اذا ... اذن » . وهو ما سأناقشه معك بالتفصيل في الفصل السادس .

هناك أمر آخر قد ترغب في تعلمه ، وهو كيفية تصميم برنامج يتكرر تنفيذه ذاتيا دون الحاجة إلى إعادة طباعة الأمر « نفذ » في كل مرة . وسوف أحدثك عن هذه الوسيلة عندما أشرح لك البلاغ « اقصد » .

الآن وقد أصبحت تألف معنى « متغير عددي » و « متغير مقطعي » وتجيد استخدامهما ، دعني أتكلم لك عن كيفية استخدامهما في البرنامج الأكثر طولا ، أولا بتخصيص قيمة معينة للمتغير ، ثم باستخدام وسيلة العدّاد .

تخصيص قيم للمتغيرات
باستخدام بلاغ التخصيص (دع)

حتى الآن ، كان الأسلوب الذي تناولنا فيه إعطاء المتغيّرات قيمها هو الأسلوب الذي يستخدم البلاغ « ادخل » .

فعلى سبيل المثال ، عندما أنفذ البلاغ التالي :

```
٢٠ ادخل س
```

فإنني أعرض لك على شاشتي العلامة « ؟ » طالبا منك إدخال قيمة للمتغير العددي س . فلو أدخلت أنت القيمة ٢ر٥ مثلا ، وطبعا تلحقها بضغطة على مفتاح الرجوع

فإنك في هذه الحالة تكون قد أعطيت للمتغير س القيمة ٢ر٥ .
هناك طريقة أخرى لإعطاء المتغير س القيمة ٢ر٥ وهذه تتم باستخدام « بلاغ التخصيص » كالتالي : —

```
١٠ س=٥،٢
```

فيخصص هذا البلاغ ٢ر٥ للمتغير س في ذاكرتي ، وبذلك لا تحتاج لتزويدي بها عن طريق لوحة المفاتيح أثناء تنفيذ البرنامج .
يمكننا كذلك كتابة البرنامج الصغير التالي :

```
١٠ ص=١
٢٠ خ=٢
٣٠ ر=٣
٤٠ ك=ص+خ+ر
```

كما ترى ، فعند تنفيذ البلاغ في السطر ٤٠ فإن المتغير ك يعطي مجموع القيم للمتغيرات (ص) و (خ) و (ر) التي سبق وأن تم تخصيصها في الأسطر ١٠ و ٢٠ و ٣٠ .
وهذا يعني أن ك = ١ + ٢ + ٣
= ٦

زيادة في توضيح هدف هذا البلاغ ، يستخدم صخر بيسك الكلمة المحجوزة « دع » لتأكيد تخصيص القيمة للمتغير الذي يقابلها فبذلك يمكن كتابة البرنامج السابق باستخدام صخر بيسك كالتالي :

```
١٠ دع ص=١
٢٠ دع خ=٢
٣٠ دع ر=٣
٤٠ دع ك=ص+خ+ر
```

دعني الآن أبين لك بعضا من فوائد بلاغ التخصيص .

سوف أقدم لك مثالا وأنفذه ، وهذا المثال يقوم بإجراء عمليات حسابية بسيطة لإيجاد حاصل جمع عددين وإيجاد المتوسط الحسابي لهما .

وهذا هو البرنامج :

```
جديد
١٠ اطبع "اعطني أي عددين وسوف أقوم"
٢٠ اطبع "بحساب مجموعهما ومتوسطهما الحسابي"
٣٠ اطبع "ما العدد الأول من فضلك"؛
٤٠ ادخل س
٥٠ اطبع "العدد الثاني لو سمحت"؛
٦٠ ادخل ص
٧٠ دع مجموع=س+ص
٨٠ دع متوسط=مجموع/٢
٩٠ اطبع "حاصل جمع"؛س؛" و "؛ص؛" هو "؛ مجموع
١٠٠ اطبع "اما متوسطهما الحسابي فهو"؛متوسط
١١٠ نهاية
```

الآن نفّذ البرنامج فتحصل على ما يلي :

```
اعطني اي عددين وسوف أقوم
بحساب مجموعهما ومتوسطهما الحسابي
ما العدد الأول من فضلك؟ ٥١
العدد الثاني لو سمحت؟ ٣٥
حاصل جمع ٥١ و ٣٥ هو ٨٦
اما متوسطهما الحسابي فهو ٤٣
```

ماذا لو أردت الآن أن تحول المسألة إلى حساب مجموع ثلاثة أعداد والمتوسط الحسابي لها ؟ هذا بسيط جدا ، فقط أضف الأسطر ٦٢ و ٦٤ وعدّل تعديلا طفيفا في الأسطر ١٠ و ٧٠ و ٨٠ و ٩٠ و ١٠٠ حتى تنسجم البيانات مع بعضها .

```
جديد
١٠  اطبع"اعطني ثلاثة اعداد وسوف أقوم"
٢٠  اطبع"بحساب مجموعها ومتوسطها الحسابي"
٣٠  اطبع"ما العدد الأول من فضلك"؛
٤٠  ادخل س
٥٠  اطبع"العدد الثاني لو سمحت"؛
٦٠  ادخل ص
٦٢  اطبع"والعدد الثالث ايضا  "؛
٦٤  ادخل ن
٧٠  دع مجموع=س+ص+ن
٨٠  دع متوسط=مجموع/٣
٩٠  اطبع"حاصل جمع الأعداد الثلاثة هو"؛ مجموع
١٠٠  اطبع"اما متوسطها الحسابي فهو "؛متوسط
١١٠  نهاية
```

نفذ البرنامج مرة ثانية فأعرض لك التالي :

```
اعطني ثلاثة  اعداد وسوف اقوم
بحساب مجموعها ومتوسطها الحسابي
ما العدد الأول من فضلك؟ ٦
العدد الثاني لو سمحت؟ ١٣
والعدد الثالث ايضا  ؟ ٢٦
حاصل جمع  الأعداد الثلاثة هو  ٤٥
اما متوسطها الحسابي فهو ١٥
```

حتى الآن أخبرتك عن طريقتين لربط قيمة عددية بالمتغير العددي :

أولا : باستخدام البلاغ « ادخل » الذي يمكنك من إعطاء المتغير قيمته أثناء تنفيذي للبرنامج .

ثانيا : باستخدام بلاغ التخصيص « دع » حيث تخزن قيمة المتغير أو المعادلة لحساب قيمته تكون ضمن البرنامج نفسه .

أحب أن ألفت انتباه مستخدمي العزيز إلى أن الطريقة الأولى يمكن استخدامها في حالة إدخال قيمة المتغير العددية بشكل مباشر من لوحة المفاتيح ، والتي قد تتغير في كل مرة يتم فيها تنفيذ البرنامج . أما الطريقة الثانية فتستخدم بلاغ التخصيص لتخصيص قيمة المتغير . ويجب أن تستخدم هذه الطريقة أينما أردت حساب قيمة المتغير من خلال معادلة ما ، أو إذا أعطى المتغير قيمة واحدة لا تتغير عند تنفيذ البرنامج في كل مرة .

ما رأيك الآن في سرد كل القوانين المتعلقة بكتابة بلاغ التخصيص . سأسردها لك على كل حال ، وأشرحها .

القوانين اللغوية للتخصيص :

إني أعتبر القوانين اللغوية المتعلقة ببلاغ التخصيص غاية في البساطة ، ولا بد أنك الآن تشاطرني الرأي بعد تدربك عليها من خلال البرامج في الأمثلة السابقة . ويبدو الشكل العام لبلاغ التخصيص كما يلي :

دع « متغير » = « تعبير »

(يمكنك الاستغناء عن الكلمة « دع » ويبقى البلاغ بنفس المعنى والعمل)

لا بد أن يكون المتغير دائما على يمين إشارة = والتعبير على يسارها وإذا أردت مني تحرى الدقة في ماهية التعبير ، فإنه لابد أن يكون :

- عددا أو متغيرا
- عددا أو متغيرا يتلوه معامل حسابي (ش + أو — أو * أو /) ، ثم تعبيرا آخر .

وإليك الآن بعض الأمثلة على التعبيرات السابقة :ـ

٤	(عدد)
س	(متغير)
٢ + ٢	(عدد ، معامل حسابي ، عدد)
ب + ٥	(متغير ، معامل حسابي ، عدد)
س + ص * ٣	(متغير ، معامل حسابي ، تعبير)

يمكن للتعبيرات أن تحاط بأقواس كما في الأمثلة التالية :

٦ + (س + ٣) / ٢

ص + ((ن * ٢) + (ك / ٢)) / ٥

لأول وهلة ، قد يخطر بتفكيرك أن التعبير هو قيمة عددية ، أو ربما تعتقد أنه شيء يجب حسابه بحيث ينتج لك قيمة عددية (مثل معادلة لحساب القيمة العددية) .

وفي الحالتين كلتيهما ، فإن النتيجة النهائية للتعبير هي قيمة عددية ، لكن إشارة التساوي (=) المستخدمة في بلاغ التخصيص لا تؤدي نفس الغرض الذي تؤديها نفس الإشارة عند استخدامها في العمليات الحسابية الإعتيادية .

هذه النقطة مهمة جدا ويجب التنبه إليها وتذكرها دائما .

فإشارة التساوي في بلاغ التخصيص تعني « تصبح » وفي المثال التالي توضيحا لذلك :

```
١٠ دع س=١
٢٠ دع س=س+١
```

بلاغ التخصيص يعني أن قيمة س تصبح القيمة السابقة لها (المذكورة في السطر ١٠) + ١ = ٢ .

وبذلك نجد (على خلاف المعنى الرياضي) أن الإشارة (=) تعني في لغة صخر بيسك أن المتغير على يمين الإشارة يأخذ قيمة التعبير الموجود على يسارها .

سأعطيك بعض الأمثلة الصحيحة لبلاغ التخصيص :

دع س = - ٣ + ٢

دع ن = ع + ١

دع ص = (٢ * ٣) + (ج / ك)

دع المتوسط = المجموع / العدد

دع المربع = س^٢

دع س = ن^٢ - (٤ * ج * ط)

أحب أن أشرح لك البلاغ الأخير وأثبت لك توافقه مع تعريفنا لبلاغ التخصيص ، فجزء من التعبير هو : ن   ٢ ، ويمثل :

ن « متغيّر »   ^ « معامل »   ٢ « عدد »

يتبعه   - « معامل »   (٤ * ج * ط) « تعبير محاط بأقواس يمكن حسابه كقيمة عددية »

وفي داخل الأقواس

٤ « عدد »   * « معامل »   ج « متغير »   * « معامل »   ط « متغير »

وبذلك يكون التعبير الأخير صحيحا ومنسجما مع تعريفنا لبلاغ التخصيص .
والآن سأعرض عليك بعض التعبيرات الخطأ حتى تتجنب كتابة مثلها ولتعرف شكل الخطأ ومضمونه .

ن + ع = مجموع (يجب ألا يوضع تعبير عن يمين إشارة (=) ولكن ما يوضع هناك هو اسم متغير واحد فقط) .

٢ = س (يجب أن يوضع اسم متغير وليس قيمة عددية على يمين إشارة (=)) .

مجموع = س + ص (ن / ٣) (لا يوجد معامل بعد ص)

(المتوسط) = (س + ص) / ٢ (لا أقواس في الطرف الأيمن)

ن = (القيمة مفقودة في الطرف الأيسر)

أخيرا ، يجب أن تلاحظ أنه في أثناء تنفيذي لبرنامج يحتوي على بلاغ التخصيص ، يجب أن يكون الطرف الأيسر منها قد تسلم القيمة الخاصة به .
فإذا كتبت مثلا :

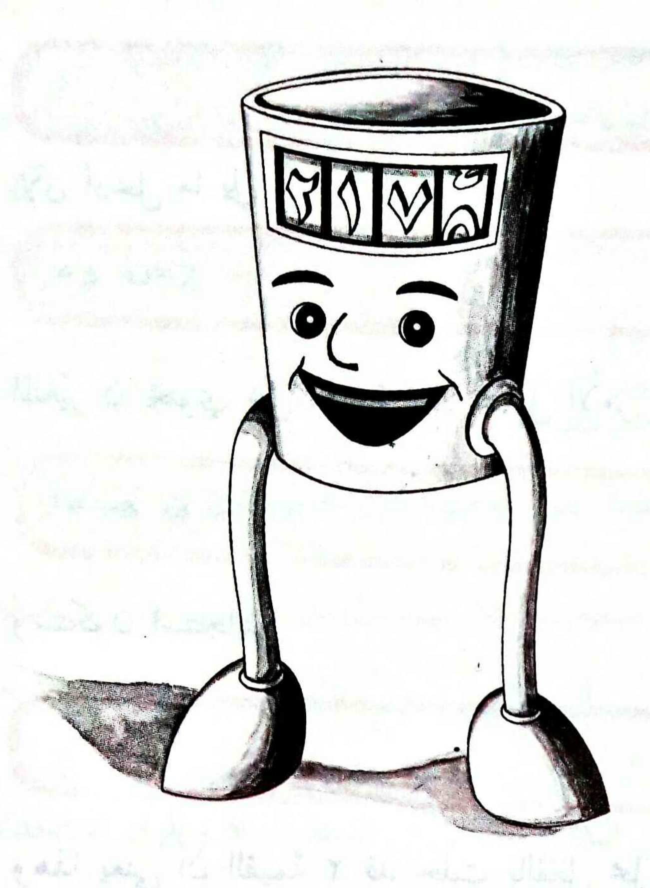
```
١٠ س=٢
٢٠ مجموع=س+ص
٣٠ ادخل ص
```

يحسب هذا البرنامج قيمة المجموع مساوية لـ س حيث ص تساوي صفر لأنها لم تعرف بعد خلال البرنامج .
لذلك فقد يكون قصدك هو كتابة التالي :

```
١٠ س=٢
٢٠ ادخل ص
٣٠ مجموع=س+ص
```

بعد أن تعلمنا قوانين اللغة اللازم اتباعها في بلاغ التخصيص ، دعنا نستخدم هذه المهارة ونضعها تحت التجربة في تطبيق متكرر الاستخدام في برنامج بيسك . هذا التطبيق يتمثل في استخدام « أسلوب العد » بالبرمجة .

أسلوب المتغيّر العدّاد :



المتغير العداد (متغير قادر على العد)

صديقي المستخدم ، لقد أصبح لدينا حصيلة لا بأس بها من المعلومات عن البلاغ « ادخل » وبلاغ التخصيص « دع » المستخدمين في إعطاء قيم المتغيرات . وتذكر أن المتغير هو ببساطة اسم اطلق على أحد مواقع ذاكرتي . ويمكنك تخزين قيمة عددية في ذلك الموقع إذا رغبت ، ويتم ذلك باستخدام بلاغ « ادخل » أو بلاغ « دع » للتخصيص .

في المثال التالي سوف أمكنك من تغيير القيمة العددية للمتغير بشكل متكرر ، وذلك في عملية عد لسلسلة حوادث .

يسمى هذا الأسلوب « المتغيّر العدّاد » . فدعني الآن أستعرض لك كيف يمكن لمجموعة متتابعة من الحوادث أن تغير قيمة المتغير الذي سنطلق عليه الاسم ن . قبل البدء أحب أن أنوه إلى أنك ستستخدمني في طوري المباشر أي في طور الأوامر وليس طور البلاغات . وفي هذا الطور لا تضع أرقاما للأوامر وإنما تطبعها مباشرة وأنفذها مباشرة بعد ضغطك على مفتاح الرجوع (يسمى هذا الطور أيضا بطور الحاسبة) .

اطبع التالي :

```
دع ن=1
```

القيمة العددية ١ خزنت الآن في موقع الذاكرة الذي سميته ن . ولكي نتأكد من هذا الكلام ، أدخل الأمر التالي :

```
اطبع ن
```

ستظهر القيمة ١ بعد ضغط مفتاح الرجوع .

```
1
```

الآن أدخل ما يلي :

```
دع ن=٢
```

المتغيّر ن يحتوي على القيمة ٢ . أدخل الأمر التالي :

```
اطبع ن
```

وستكون استجابتي

```
٢
```

وهذا يعني أن القيمة ٢ قد حلت بالفعل محل القيمة ١
أدخل الآن التالي :

```
دع ن=٣
```

ثم أدخل الامر التالي :

```
اطبع ن
```

تجد أن النتيجة هي :

```
٣
```

في الأمثلة السابقة استطعنا أن نغيّر قيمة ن في كل مرة بحيث تزيد عن سابقتها بمقدار ١ . وهذا يعني أنك جعلتني أعد من ١ إلى ٣ . وبإمكانك الاستمرار في هذه العملية لتجعلني أعد بشكل مستمر . وبعد قليل سوف أخبرك كيف تستطيع استخدام هذه القدرات في العد التلقائي لأحداث معينة ، حيث تستخدم المتغيّر كعدّاد من هذا النوع .

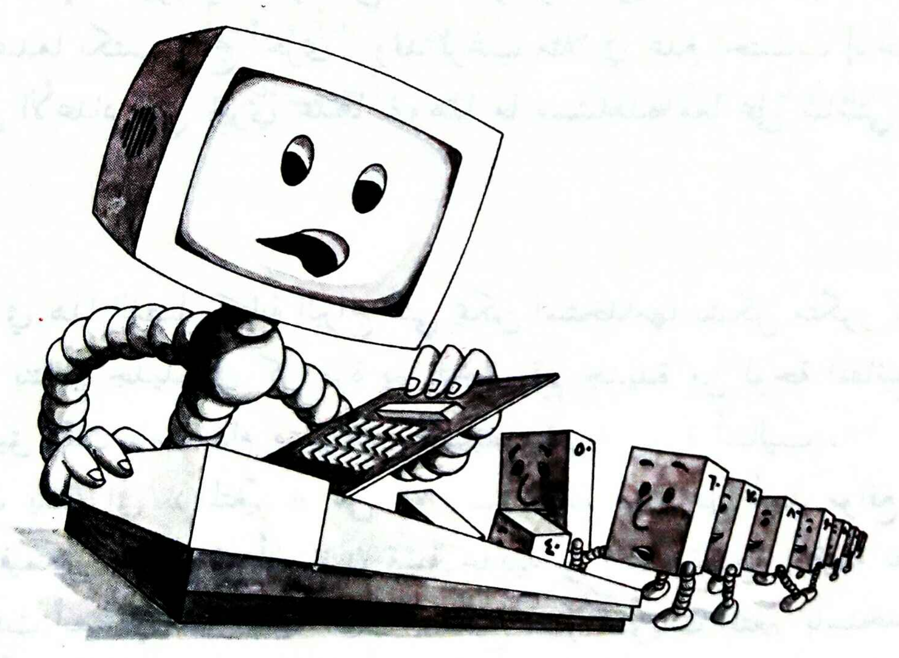
في البرنامج التالي وسيلة تجعلني أعد لك كم مرة تزودني بالقيم العددية من لوحة المفاتيح . وسوف أتوقف عن تنفيذ البرنامج عند ضغطك على المفتاح الذي يحتوي على الصفر (٠) .

```
١٠ دع   مجموع=٠
٢٠ دع   مجموع=مجموع+١
٣٠ اطبع "أي عددللاستمرار"
٤٠ اطبع"أو صفر(٠)للتوقف        ";
٥٠ ادخل  عدد
٦٠ اطبع "بلغ ماأدخلته من أعداد  ";مجموع
٧٠ اذا عدد<>٠اذن ٢٠
٨٠ نهاية
```

(ملحوظة : أذكرك مرة أخرى ، أنه يمكن وضع الكلمة « دع » في بلاغ التخصيص كما يمكن الاستغناء عنها دون تغيير في جوهر بلاغ التخصيص أو عمله) .

في باب لاحق سأعرض لك بالتفصيل البلاغ الظاهر في السطر ٧٠ وطرق استخدامه ويعني هذا البلاغ :

« إذا كان العدد لا يساوي صفرا فإن تنفيذي سيتم على البلاغ الموجود في سطر ٢٠ » .



وما يلي هو نموذج لما قد أعرضه على الشاشة عند تنفيذي للبرنامج :

```
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ٢٦
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ١
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ١١٤
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٢
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ٩١
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٣
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ١٧
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٤
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ٤٣
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٥
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ٢٣
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٦
أي عدد للإستمرار
أو صفر (٠) للتوقف         ؟ ٠
بلغ ما أدخلته  من  أعداد      ٧
```

في البرنامج السابق ابتدأت قيمة المتغيّر الذي اسمه « عدّاد » بالقيمة (٠) في البلاغ الأول . وقد زادت بمقدار ١ في كل مرة تم فيها إدخال عدد جديد . وهذا ما يسمى بالمتغيّر العدّاد أي المتغيّر ذو القدرة على العد . وسوف أريك أمثلة كثيرة فيما بعد لهذا الأسلوب عندما نكتب برامج أخرى . وقد ترغب مثلا في عدم احتساب إدخال الصفر كواحد من الأعداد التي يجري عدها . وهذا ما سنشاهده معا على شاشتي في وقت آخر .

ملخص

تعلمت في هذا الفصل كتابة البرامج التي يمكن استخدامها بشكل متكرر ، فتزودك هذه البرامج بنتائج جديدة في كل مرة يتم إدخال قيم جديدة من لوحة المفاتيح . وقد أمكنك تحقيق ذلك باستخدام متغيرات وتخصيص قيم لها بعدة أساليب .

يجب أن ينظر إلى « المتغيّر » على أنه اسم تطلقه أنت على أحد مواقع ذاكرتي الداخلية . فيمكن لهذا الموقع أن يخزن قيمة عددية أو قيمة مقطعية (قيمة نصية) .

لقد عرفت أيضا في هذا الباب كيف تستطيع تغيير محتويات المتغير باستخدام بلاغ « ادخل » أو بلاغ التخصيص « دع » . ويمكنك الآن كتابة برنامج لتمثيل عملية الحوار بيني وبينك وتجعلني أقوم بالعمليات الحسابية البسيطة .

(أسئلة وتمارين)

١ استخدم البلاغ « ادخل » لإدخال أربعة أعداد وحساب مجموعها ومتوسطها الحسابي .

٢ هل المتغيرات التالية مشروعة في صخر بيسك ؟

أ) ٢٤ س	حـ) مثال ١٢
ب) س ٢٤	ط) خمسة وعشرون
جـ) س + ص	ي) دخل
د) س ص $	ك) تكلفة
هـ) و١ و٢	ل) تلميذ $
و) مجموع ١٥	م) اسرد $
ز) ٣ متوسط	ن) ٣ $

٣ اكتب برنامجا يستطيع سؤالك : ما اسمك ، وما رياضتك المفضلة ثم يقول لك : أهلا (اسمك) ، أن لعبة (الرياضة) جميلة جدا .

٤ هل أنواع التخصيص التالية مشروعة في صخر بيسك ؟

أ) أ + ب = ج	د) أ + أ = أ
ب) ٣ = ٢ + ١	هـ) أ = أ + أ + أ
جـ) عدد = أول + ثاني * ٢	و) أ = ب + ج



الفصل السادس

صناعة القرار



صناعة القرار

لقد أصبحت حصيلتك من البرمجة مقبولة حتى الآن ، فقد تعلمت كيفية الاتصال بي وكيفية استخدامي للقيام بعمليات حسابية بسيطة . كما تعلمت كيفية طباعة النصوص وترتيبها ، وأيضا تعلمت بعض الحيل في استخدام البلاغات مثل طباعة مجموعة منها في سطر واحد وإزالة سطر من البرنامج ومسح الشاشة وسرد سطور البرنامج .. الخ . ولكن برامجك حتى الآن بسيطة جدا لدرجة أنه يمكنك القيام بكل ما سبق يدويا . ويعود ذلك إلى عدم وصولنا حتى هذه اللحظة إلى الإمكانات الحقيقية في صخر بيسك والمتمثلة في اتخاذ القرارات المركبة (المعتمدة على الإمكانات المنطقية والعددية بالإضافة إلى إمكانات تنفيذ المهمات نفسها مراراً وتكراراً بشكل تلقائي في فترة زمنية قصيرة .

هذا ما سوف أتناوله معك في هذا الفصل والذي يليه . وسوف أتناول على وجه الخصوص كيفية صناعة القرار ، وفي هذه الحالة ، فإنك ستتمكن من إضفاء صفة « الذكاء » على برامجك المكتوبة ، لأنها ستكون قادرة على صناعة بعض القرارات المتعلقة بالبرنامج .

في صخر بيسك يتم اتخاذ القرار ضمن البرنامج باختبار قيمة تعبير معين . ويستخدم لذلك بلاغ الشرط « اذا » . فإذا نجح الاختبار فإن التنفيذ يتوجه تلقائياً إلى جزء من البرنامج فينفذه . لذلك فسوف نركز على البلاغ « اذا » لأداء الاختبارات على قيم التعبيرات المعنية . كما سنتناول البلاغ « اقصد » لتوجيه البرنامج نحو تنفيذ مجموعة محددة من البلاغات من موقع محدد في البرنامج .

البلاغ « اذا »

تكتب صيغة البلاغ « اذا » كالتالي :ـ

اذا (شرط) **اذن** (أمر ، أو فعل معين)

وفيما يلي مثال لذلك :

```
1  اذا س=١ اذن اطبع "هذا واحد"
```

إن تأثير هذا البلاغ يبدو واضحاً ، فإذا كانت قيمة س تساوي ١ في وقت تنفيذها ، اذن سيتم طباعة (هذا واحد) . وإذا لم تكن س مساوية ١ فلن يحدث شيء . وينتقل التنفيذ عادة الى البلاغات التالية في البرنامج .

يسمح لك البلاغ « اذا ... اذن » باختبار قيمة أحد التعبيرات فتنفذ أمراً أو آخر .. وبمعنى آخر ، يمكنني صخر بيسك من صناعة قرار حول تنفيذ هذا البلاغ أو ذلك ، وبالطبع يعتمد هذا على نتيجة الاختبار . وهذا مثال آخر في الطور غير الباشر .

```
٥ امسح
١٠ ادخل س
٢٠ اذا س=١اذن اطبع "هذا واحد"
٣٠ نهاية
```

نفذ البرنامج . تلاحظ اختفاء المعلومات من الشاشة (نتيجة لوجود البلاغ « امسح » في أول البرنامج) وتظهر علامة السؤال .

أدخل القيمة ١ (واضغط مفتاح الرجوع) .

```
؟ ١
هذا واحد
تم
□
```

نفذ البرنامج مرة ثانية وادخل القيمة ٢ هذه المرة

```
؟ ٢
تم
□
```

في هذه المرة لم تظهر الرسالة « هذا واحد » على الشاشة لعدم توفر شرط طباعتها (وهو س = ١) .

ما رأيك في توسيع البرنامج ، للتعرف على الأرقام من ١ حتى ٤ ، إذاً أدخل البرنامج التالي :

```
جديد
٥ امسح
١٠ ملحوظة-يتعرف هذا البرنامج على الارقام من ١حتى٤
٢٠ ادخل"اكتب رقما"صحيحا" "؛ر
٣٠ اذا ر=١اذن اطبع"هذا العدد واحد"
٤٠ اذا ر=٢اذن اطبع"هذا العدد اثنان"
٥٠ اذا ر=٣اذن اطبع"هذا العدد ثلاثة"
٦٠ اذا ر=٤اذن اطبع"هذا العدد اربعة"
٧٠ نهاية
```

إني متشوق لتنفيذ هذا البرنامج ، فاطبع على شاشتي كلمة نفذ واضغط مفتاح الرجوع بسرعة من فضلك .

حسنا ، هذا ما ستحصل عليه إذا أدخلت رقم ٣ :

```
اكتب رقما"صحيحا" ؟ ٣
ثلاثة
تم
□
```

نفذ البرنامج مرة أخرى وأدخل الرقم ٥

```
اكتب رقما"صحيحا" ؟ ٥
تم
□
```

لم ترد أي استجابة لإدخال الرقم ٥ ، وذلك لأنها لم تؤخذ بعين الاعتبار في البرنامج ، فلم أستطع اتخاذ أى قرار بهذا الشأن لأنني لم أجد ما يرشدني في البرنامج بهذا الخصوص . ولكن لا بأس .

أن البرنامج النموذجي ، هو الذى يأخذ بعين الاعتبار أموراً كهذه . فعند طباعة الرقم ٥ (أو أى رقم أكبر من ٤ وأصغر من ١) فإن الاستجابة المستحبة من البرنامج هو أن يطبع على الشاشة :

لا أعرف هذا الرقم ، أو ، اطلب رقما آخر أو شيئاً من هذا القبيل .

هناك إمكانية خاصة في لغة صخر بيسك تتعلق بالبلاغ « اذا » بحيث يمكنك من تحقيق ذلك . فعلى سبيل المثال : اضف السطر التالي للبرنامج :

```
٢٥ اذا ر>٤ اذن ٢٠
```

هذا السطر الجديد يختبر حالة شرطية معينة . وتتعلق هذه الحالة بقيمة الرقم المدخل (ر) . فاذا كانت قيمة الرقم أكبر من ٤ فإنني أتلقى أمرا من بلاغ السطر الجديد « اذن » بالتوجه إلى السطر ٢٠ ، والأخير يطلب مني إدخال قيمة جديدة .

مثال آخر :

```
٥ امسح
١٠ ادخل ب
٢٠ اذا ب=١ اذن ٥٠
٣٠ اطبع"انك لم تدخل ١"
٤٠ نهاية
٥٠ اطبع"لقد ادخلت ١"
٦٠ نهاية
```

نفذ البرنامج وأدخل ١ من لوحة المفاتيح فتحصل على التالي :

```
؟
لقد ادخلت ١
تم
□
```

نفذ البرنامج مرة أخرى وأدخل ٢ هذه المرة ، فتحصل على :

```
؟
أنك لم تدخل ١
تم
□
```

ما رأيك بذكائي الخارق الآن ؟ مع انني آلة إلا أنني أستطيع أن أميز إذا كنت أدخلت الرقم ١ أم لم تدخله . وأستطيع أيضا تزويدك بالتعليق المناسب في كل حالة .
قد تتساءل إن كنا نستطيع تحقيق نفس النتيجة باستخدام البرنامج القديم للبلاغ « اذا » .
هيا نجرب ذلك ولكن اطبع « جديد » لإلغاء البرنامج القديم من ذاكرتي أولاً .

```
جديد
٥ امسح
١٠ ادخل س
٢٠ اذا س=١اذن اطبع"هذا العدد واحد"
٣٠ اطبع"هذا العدد ليس واحدا"
٤٠ نهاية
```

الآن نفذ البرنامج واطبع ١ من لوحة المفاتيح ، وسوف تشاهد على الشاشة ما يلي :

```
؟ ١
هذا العدد واحد
هذا العدد ليس واحدا
تم
□
```

طبعا لا يعمل هذا البرنامج بالشكل الصحيح ، بغض النظر عن نجاح الإختبار أو عدمه في البلاغ « اذا » ، لأن البلاغ التالي (في سطر ٣٠) قد نفذ . وإليك بالتفصيل ما حدث :
لقد حصلت أولًا على الرسالة الأولى بشكل صحيح نتيجة لإدخالنا الرقم ١ :

هذا العدد واحد

وبعد ذلك تمت طباعة الرسالة الثانية :

هذا العدد ليس واحداً

وعند مقارنة استخدام البلاغ « اذا » في البرنامج الذي سبق نجد أن صيغة « اذا ب = ١ اذن ٥٠ » تمكننا من طباعة ما هو ضرورى فقط وبذلك تحل لنا المشكلة السابقة .
وسوف تستخدم هذا البلاغ كثيراً في برامجك .

مما سبق يمكن أن نستنتج صيغة عامة للبلاغ « اذا » وهي كالتالي :

اذا « تعبير منطقي » اذن « أمر قابل للتنفيذ أو رقم سطر »

سأقوم الآن بتناول التعبيرات المنطقية والبلاغات القابلة للتنفيذ كل على حدة .

التعبيرات المنطقية

في مثالنا السابق كانت ب = ١ هي أولى تعبيراتنا المنطقية و « ب » تحتمل القيمة « ١ » أو القيمة « ٠ » ولكن البلاغ « اذا » لا يتحقق إلا اذا كانت قيمة ب تساوى ١ ، ويطلق على « ١ » حقيقي وعلى « ٠ » غير حقيقي احياناً ، وفي هذه الحالة تسميان بالقيم المنطقية وها هي بعض التعبيرات المنطقية :

س = ١	وتعني	(س تساوى ١)
س > ٤	وتعني	(س أكبر من ٤)
عدد < ١٠٠	وتعني	(عدد أصغر من ١٠٠)
السنة <> ٥	وتعني	(السنة لا تساوي ٥)
السن < ١٧	وتعني	(السن أصغر من ١٧)

يحتوي التعبير المنطقي على قيم أو متغيّرات يربط بينها ما يعرف بالمعامل المنطقي . وهذه قائمة بالمعاملات التي يمكنك استخدامها في التعبيرات المنطقية :

=	يساوي
<>	لا يساوي (يكتب في الرياضيات هكذا ≠)
<	أصغر من
>	أكبر من
<=	أصغر من أو يساوى (يكتب في الرياضيات هكذا ≤)
>=	أكبر من أو يساوى (يكتب في الرياضيات هكذا ≥)

وإليك بعض التعبيرات المنطقية الأكثر تعقيدا و المسموح باستخدامها :

(عدد + ٢) > ٧
(السن - ٦) >= ١٥
(٢ * س - ٥ /٢) > ١٠

اليك بعض التعبيرات الممنوعة :

٢ > س > ٠ (يجب استخدام معامل واحد في التعبير الواحد)

(٢ السن- ٣) > ٧ (لا يوجد علامة ضرب * بين ٢ والسن . يجب أن تقرأ
(٢ * السن - ٣) > ٧

البلاغات القابلة للتنفيذ

هل تتذكر صيغة البلاغ « اذا » ؟ فلنلق عليه نظرة سريعة :ـــ

اذا « تعبير منطقي » **اذن** بلاغ قابل للتنفيذ أو رقم سطر » . وبما أننا قد تناولنا الجزء الأول منها ، فلنلق نظرة فاحصة على الجزء الأيسر :
« اذن » « بلاغ قابل للتنفيذ أو رقم سطر »
البلاغات القابلة للتنفيذ والمسموح بها هي بلاغات التخصيص مثل « اطبع » و « ادخل » . يمكن استخدام البلاغ « اذا » ثانية هنا ، كما لا يسمح باستخدام البلاغات والأوامر مثل : ملحوظة أو مسح أو جديد أو اسرد .
لقد فهمت تماماً الآن المقصود من البلاغ « اذا » . اذن لنضعه تحت المحك العملي ونرى ما يمكننا عمله به .

تمرين في الحساب

يمكنك الآن استخدام مهاراتك الجديدة مضافة إلى مهاراتك القديمة لوضع برنامج يقدم لنا « قائمة » على الشاشة تشير إلى خيارات يمكن للمستخدم اختيارها للقيام بإحدى العمليات الحسابية .
وفيما يلي شكل المحادثة التي يمكن أن تقوم بيني وبينك والتي يمكن توليدها عبر البرنامج المزمع كتابته :

```
اهلا بك مع الكمبيوتر المعلم
سوف اختبر مهاراتك الحسابية
ماذا تحب أن تختار ؟
- جمع (اطبع ١)
- طرح (اطبع ٢)
- ضرب (اطبع ٣)
- قسمة (اطبع ٤)
اطلب رقم العملية (١أو٢أو٣أو٤)؟
اما الآن فدعنا نقسم
كم ناتج ١٢مقسوما" على٣= ٤
هذا صحيح،رائع
```

والآن إليك البرنامج الذى يمكن أن يحقق لك ذلك :

```
١٠ ملحوظة *برنامج في الحساب*
٢٠ اطبع "اهلا بك مع الكمبيوتر المعلم"
٣٠ اطبع "سوف اختبر مهاراتك الحسابية "
٤٠ اطبع "ماذا تحب أن تختار ؟"
٥٠ اطبع "- جمع (اطبع ١)"
٦٠ اطبع "- طرح (اطبع ٢)"
٧٠ اطبع "- ضرب (اطبع ٣)"
٨٠ اطبع "- قسمة (اطبع ٤)"
٩٠ ادخل "اطلب رقم العملية (١أو٢أو٣أو٤)";عملية
١٠٠ اذا عملية =١اذن ٢٠٠
١١٠ اذا عملية =٢اذن ٣٠٠
١٢٠ اذا عملية =٣اذن ٤٠٠
١٣٠ اذا عملية =٤اذن ٥٠٠
١٤٠ اطبع "غير مسموح به .يجب أن تختار رقما من١حتى٤"
١٥٠ اطبع "مع السلامة" :نهاية
١٩٠ ملحوظة ** الجمع ** : اطبع
٢٠٠ اطبع "حسنا.هاهي عملية الجمع" : اطبع
٢١٠ ادخل "كم تساوي ٧+٨= ";جواب: اطبع
٢٢٠ اذا جواب<>١٥ اذن ٦٠٠
٢٣٠ اطبع "إجابة صحيحة .تهانينا" :نهاية
٢٩٠ ملحوظة ** الطرح **
٣٠٠ اطبع " الآن سنقوم بعملية الطرح" : اطبع
٣١٠ ادخل "كم تساوي ١٩-٧= ";جواب: اطبع
٣٢٠ اذا جواب<>١٢ اذن ٦٠٠
٣٣٠ اطبع "هذا صحيح.جيد" :نهاية
٣٩٠ ملحوظة ** الضرب **
```

```
٤٠٠ اطبع "هاهي عملية الضرب الآن": اطبع
٤١٠ ادخل "كم تساوي ٣ ضرب ٥= "؛جواب: اطبع
٤٢٠ اذا جواب<>١٥ اذن ٦٠٠
٤٣٠ اطبع "اجابة صحيحة .تهانينا": نهاية
٤٩٠ ملحوظة ** القسمة **
٥٠٠ اطبع "اما الآن فدعنا نقسم": اطبع
٥١٠ ادخل "كم ناتج ١٢ مقسوما" على ٣= "؛جواب: اطبع
٥٢٠ اذا جواب<>٤ اذن ٦٠٠
٥٣٠ اطبع "هذا صحيح .رائع": نهاية
٥٩٠ ملحوظة الخروج من البرنامج عند الاجابة الخطأ
٦٠٠ اطبع "خطأ..ولكن لابأس": اطبع
٦١٠ اطبع "حظا" أوفر في المرة المقبلة": نهاية
```

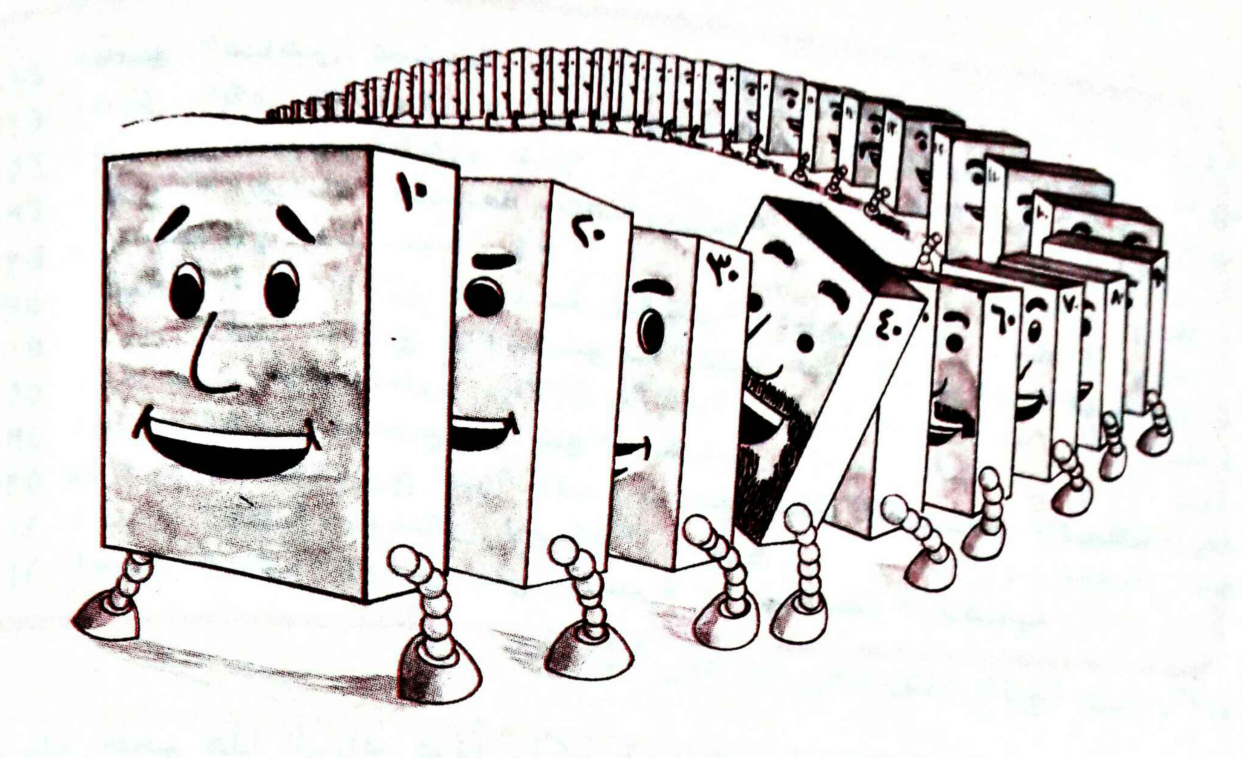
قد يبدو حجم هذا البرنامج مخيفاً ولكنه في الواقع غير ذلك . فهو بسيط للغاية ، وسأحاول إلقاء الضوء عليه .

السطر ٢٠ وحتى السطر ٩٠ هناك بلاغات « اطبع » لطباعة قائمة الخيارات . أما في السطر ١٠٠ حتى ١٣٠ فيفحص البرنامج الخيار المدخل من قبلك كمستخدم ، فإذا كان الرقم المدخل ١ فإن التعبير المنطقي (عملية =) يصبح محققا ، فينقل تحكم البرنامج إلى السطر ٢٠٠ لتنفيذه . وإذا أدخلت رقماً غير ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤ فإن التحكم ينتقل إلى السطر ١٤٠ وينفذ البلاغ هناك وتظهر لك الرسالة التالية على الشاشة :

```
غير مسموح به .يجب أن تختار رقما من١حتى٤
مع السلامة
تم
□
```

وينتهي البرنامج ببلوغه البلاغ «نهاية » في السطر ١٥٠ .

في مثالنا السابق أدخلت الرقم ٠٤ ولم يتحقق إلا في سطر ١٠٠ فانتقل التحكم إلى ١١٠ فلم يتحقق أيضاً فانتقل التحكم إلى ١٢٠ هذه المرة فلم يتحقق فما كان من التحكم إلا الانتقال إلى السطر التالي ١٣٠ حيث تحقق الشرط هناك بفعل الخيار ٠٤ عندئذ يذهب التحكم إلى السطر ٥٠٠ لتنفيذ البلاغ هناك وهذا هو الجزء المناظر للخيار ٤ من برنامجنا .




```
٥٠٠ اطبع "اما الآن فدعنا نقسم": اطبع
٥١٠ ادخل "كم ناتج ١٢ مقسوما" على ٣= "؛جواب: اطبع
٥٢٠ اذا جواب<>٤ اذن ٦٠٠
٥٣٠ اطبع "هذا صحيح.رائع": نهاية
٥٩٠ ملحوظة الخروج من البرنامج عند الاجابة الخطأ
٦٠٠ اطبع "خطأ..ولكن لابأس": اطبع
٦١٠ اطبع "حظا" أوفر في المرة المقبلة": نهاية
```

في مثالنا هذا ، ندخل الجواب « ٤ » استجابة للسؤال في السطر ٥١٠ ، أي أدخلنا الإجابة الصحيحة ، ولم يتحقق بذلك الشرط الواقع في السطر ٥٢٠ (اذا جواب <> ٤ اذن ٦٠٠) . وبذلك يكون الأمر التالي هو ٥٣٠ ، فأستجيب لك بالرسالة التالية :

```
هذا صحيح..رائع
تم
□
```

وكما لاحظت من الشاشة فإنني أنهي البرنامج لأن السطر ٥٣٠ يحتوي على أمرين ثانيهما هو : « نهاية »

أنظر إلى البرنامج مرة أخرى ، فقد تجد حالة إحباط جديدة إذا وقع نظرك على بلاغات الجزء الأول : فإذا أدخلت رقماً (غير ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤) بعد ظهور قائمة الخيارات ، أو إذا أدخلت إجابة حسابية غير صحيحة ، فإن البرنامج يقف فوراً دون سابق إنذار ، ولكن من الناحية العملية والنموذجية فإنك ترغب أن يستمر البرنامج بدون توقف . فعلى سبيل المثال سيكون من المستحسن أن أتمكن من عرض قائمة الخيارات مرة أخرى أمامك بعد إخبارك بأن الرقم الأخير الذي أدخلته غير موجود وبمعنى آخر أريد وسيلة تمكنني من العودة مرة أخرى إلى بداية البرنامج في كل مرة يتم فيها إدخال أرقام غير صحيحة أو غير مشروعة في البرنامج ، والبدء من جديد من هناك .
يمكن تحقيق هذا بالطبع ، وهو موضوع البلاغ الجديد الذى سنتناوله بعد قليل ... البلاغ « اقصد » .

البلاغ « اقصد »

يكتب البلاغ « اقصد » كالتالي :
اقصد « رقم سطر »
يجبرني هذا البلاغ على تحويل مسارى في البرنامج من النقطة التي يوجد فيها إلى السطر الذى ذكر رقمه بعد ذلك ، ليتم تنفيذ بلاغ آخر في ذلك السطر ، وهذا مثال :

```
٥ امسح
١٠ اطبع "يعرف هذا البرنامج الرقم ١ فقط،اطبع (٠) للتوقف"
٢٠ ادخل "اطبع رقما "؛رقم
٣٠ اذا رقم=١اذن اطبع "واحد"
٤٠ اذا رقم=٠اذن ٦٠
٥٠ اقصد ٢٠
٦٠ نهاية
```

فيما يلي نموذج لتنفيذ البرنامج مع المدخلات :

```
يعرف هذا البرنامج الرقم 1 فقط، اطبع (٠) للتوقف
اطبع رقما ؟ 1
واحد
اطبع رقما ؟ ١٨
اطبع رقما ؟ ٦٤
اطبع رقما ؟ 1
واحد
اطبع رقما ؟ ٠
تم
□
```

في كل مرة تطبع ١ فإنني أتعرف عليه (طبعاً من خلال البرنامج) وأطبع لك بالحروف « واحد » . وما عدا ذلك فإني أتجاهل الرقم المدخل ، وأعود لأطلب منك إدخال رقم جديد . وهذا يعنى أن البرنامج يعود بشكل مستمر إلى البداية . تسمى هذه العملية « حلقة » . ويقال في هذه الحالة أن البرنامج يتفرع حلقياً حول نفسه . أما إذا أدخلت الرقم (٠) فإن البلاغ في السطر ٤٠ يكشف الرقم ويقفز البرنامج إلى السطر ٦٠ لينتهي هناك .

أزل السطر ٤٠ بطباعة العدد ٤٠ في سطر جديد . اضغط مفتاح الرجوع ، ثم نفذ البرنامج ، وأدخل بعض الأرقام بعد علامة السؤال كالنموذج التالي :

```
يعرف هذا البرنامج الرقم 1 فقط، اطبع (٠) للتوقف
اطبع رقما ؟ ٧
اطبع رقما ؟ 1
واحد
اطبع رقما ؟ ٣٥
اطبع رقما ؟ ١٢
اطبع رقما ؟ ٠
اطبع رقما ؟
```

لقد أحدثت للتو مشكلة « مستعصية » . فهذا البرنامج لن يتوقف أبدا ، وتسمى حالته هذه بالحلقة اللانهائية . فيمكن للبرنامج أن يعمل إلى ما لا نهاية ، ما دامت الظروف البيئية اللازمة لتشغيلي مهيأة .... ولكن لا تجزع ، فلن أصاب بأذى . إذا أردت

إيقاف البرنامج ، فاضغط مفتاح CTRL ومفتاح STOP معا فيقف ويطبع على الشاشة ما يلي :

```
تم
□
```

هل تذكر تمرين الحساب ؟ لقد كنا نرغب في إضافة بعض التعديلات تمكيننا من استخدامه بشكل مستمر ، وبدون توقف بعد كل مرة ندخل فيها رقما . إننا الآن في موقف يمكننا من تعديله ، فلدينا البلاغ « اقصد » الذى سيحثه على الرجوع إلى بداية البرنامج مراراً وتكراراً .

لذلك فلنعد إلى الجزء المعني في هذه العملية ، الجزء الذى أسألك فيه عن خيارك من ١ حتى ٤ :

```
٩٠ ادخل "اطلب رقم العملية (١أو٢أو٣أو٤)";عملية
١٠٠ اذا عملية=١اذن ٢٠٠
١١٠ اذا عملية=٢اذن ٣٠٠
١٢٠ اذا عملية=٣اذن ٤٠٠
١٣٠ اذا عملية=٤اذن ٥٠٠
١٤٠ اطبع "غير مسموح به.يجب أن تختار رقما من١حتى٤"
```

وهذا هو التعديل المنتظر :

```
١٥٠ اقصد ٩٠
```

نفذ البرنامج الآن واختبره مقارنة بصورته الأولى .

قد ترغب أيضا أن يوجه هذا البرنامج أكثر من سؤال حسابي واحد لكل عملية حسابية ، مثلا عشر مسائل للجمع ومثلها للطرح وعشر أخرى للضرب ومثلها للقسمة . يمكن تحقيق ذلك بإضافة بلاغ « اقصد » وإضافة عدّاد في هذا البرنامج .

(أسئلة وتمارين)

١ ما فائدة البلاغ « اذا » ؟

٢ هل الصيغة التالية مشروعة ؟

١٠ اذا س = ٥ اذن اذا ص = ٩ اذن ٥٠

٣ هل التعبيرات المنطقية التالية مشروعة ؟

أ) ب = ٤

ب) س < ٦

جـ) ٩ > ف

د) ف + ٢ > ٨

هـ) المجموع > العدد

و) ٤ < ٥

ز) س > ص > ل

٤ ما المقصود بالحلقة ؟

٥ اكتب برنامجا يمكن فيه تقرير إحدى استجابتين مدخلتين من لوحة المفاتيح .

٦ ما فائدة البلاغ « اقصد »

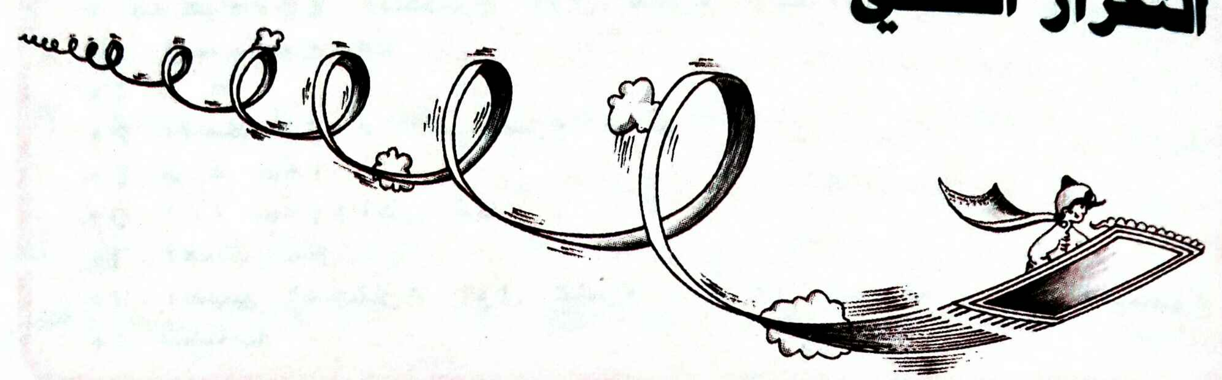
٧ اكتب برنامجا صغيرا لطباعة « اهلا وسهلا » وبلاغات أخرى لتكرارها عشر مرات .

الفصل السابع

التكرار الحلقي


MSX

التكرار الحلقي



هل تذكر عزيزى المستخدم البلاغ « اقصد » في الفصل السابع ؟ وكيف تم استخدامه لتكرار تنفيذ جزء من البرنامج أو كله ؟ وهل تذكر البلاغ « اذا / اذن » الذي تم استخدامه لصناعة القرار داخل البرنامج ؟ هذان البلاغان هما موضوعنا في هذا الفصل ، وسوف أبيّن لك كيف يمكن استخدامها معاً في صناعة تلقائية التكرار .

إن ما يقصد بتلقائية التكرار هو إيجاد طريقة لتنفيذ جزء من البرنامج مراراً وتكراراً بشكل تلقائي . وفي هذه الحالة يسمي ذلك الجزء من البرنامج بالحلقة المتكررة . وكل البرامج تقريبا تستخدم الحلقات المتكررة التلقائية . وسوف أستعرض لك في هذا الفصل طرقا محسنة لتكرار الحلقات تلقائيا .

وسنبدأ أولا بمراجعة للتركيبة « اذا /اقصد » في توليد الحلقات . بعد ذلك سأقدم لك بلاغاً جديداً هو « من ... الى / تالي » الذي صمم لتيسير توليد الحلقات وسوف يستخدم هذا البلاغ بشكل مكثف في برنامجنا .

اذا / اقصد ... طريقة فذة للبرمجة

سوف أبدأ معك باستعراض كيفية توليد الحلقات المتكررة ببرنامج صغير . وسوف يتسبب البلاغ « اذا /اقصد » في تكرار هذه الحلقة تلقائياً . وخلال استعراضنا لهذا البرنامج سأذكر لك بعض النواحي العامة التي تشترك فيها كل الحلقات من هذا النوع . فعلى سبيل المثال ، سوف أقوم باختبار كيفية استخدام « المتغيّر » ، والزيادة وبدء العدّاد وغيرها . وها هو البرنامج بين يديك ، وهدفه هو حساب مجموع العشرة أعداد الصحيحة الأولى : ١ + ٢ + ٣ + ٤ ... حتى ١٠ .
فأدخله ونفذه .

```
١ ملحوظة ** مجموع أول عشرة أعداد صحيحة **
١٠ المجموع =٠
٢٠ س = ١
٣٠ المجموع = المجموع + س
٤٠ س = س+١
٥٠ اذا س=١١ اذن ٧٠
٦٠ اقصد ٣٠
٧٠ اطبع "مجموع أول عشرة أعداد صحيحة =";المجموع
٨٠ نهاية
```

(لاحظ في هذا البرنامج البلاغ في السطر ٣٠ هو : دع المجموع = المجموع + س
(ويمكن الاستغناء عن كلمة دع فيؤدى البلاغ نفس الغرض وبذلك فله شكلان ، إما باستخدام « دع » أو بدونه)

هناك متغيران مستخدمان في هذا البرنامج : « المجموع » و « س » . « المجموع » هو المتغيّر المستخدم لتكديس حاصل جمع . ويستخدم المتغيّر « س » لتمثيل العدد الصحيح المراد إضافته إلى « المجموع » .

تذكر أنه يجب أن تكون هناك قيمة أولية للمتغير عند استخدامه في البداية . لذلك ، قبل أن نستخدم « المجموع » و « س » فلا بد من إعطائهما قيماً أولية (٠ و ١ على الترتيب) . ويتم تحقيق ذلك في السطرين ١٠ و ٢٠ ، اللذين يحتويان على البلاغين اللذين يستهل بهما البرنامج .
البلاغ التالي في السطر ٣٠ :

```
٣٠ المجموع=المجموع+س
```

يجمع هذا البلاغ قيمة العدد الصحيح « س » مع قيمة « المجموع » الحالية وعندما ينفذ هذا البلاغ لأول مرة تكون قيمة « المجموع » صفراً (٠) ، وقيمة « س » واحداً (١) ، ونتيجة لذلك يصبح المجموع الجديد ٠+١ = ١ ويحتفظ به في المتغير « المجموع » ، بعد تنفيذ هذا البلاغ .
البلاغ التالي في السطر ٤٠

```
٤٠ س=س+١
```

قيمة « س » الحالية هي ١ . ومهمة هذا البلاغ هي إعطاء س قيمة جديدة ، ٢ . حيث تزداد س بمقدار ١ تضاف إلى قيمتها السابقة .

وهذا ما يسمى بطريقة « العدّاد » في البرمجة . وفي نفس الوقت تشير قيمة س إلى عدد مرات الأعداد الصحيحة المضافة حتى لحظة معينة . وبمعنى آخر فإن س تستخدم لتمثيل العدد الصحيح المضاف وأيضاً كعداد .

حتى هذه اللحظة قمت بإضافة (١) إلى المجموع (٠) فأعطاني مجموعا جديداً هو (١) . وجهزت العدد الثاني الذي سيضاف إلى المجموع الجديد . أى لم يبق أمامي إلا تكرار الخطوات السابقة ، أى بالعودة إلى السطر ٣٠ ثم مواصلة إضافة الأعداد . وهذا يمكن تحقيقه عبر السطر ٦٠ الذى يحتوى على البلاغ « اقصد » :

```
٦٠ اقصد ٣٠
```

مهلا .. مهلا . هذا خطأ . فالبرنامج الذى بين يديك الآن لن يتوقف أبدا عن العمل ، من ناحية نظرية (سيقف إذا تعدى المجموع الحد المسموح به الذى يستطيع « المفسر » استيعابه) .

ولكن ليس هذا ما تريده ، أليس كذلك ؟ فعلى ما أذكر أننا حددنا في مسألتنا جمع العشرة أعداد الصحيحة الأولى (من ١ حتى ١٠) ، أى ما نريده هو أن يتوقف البرنامج بعد تنفيذ الحلقة وتكرارها عشر مرات مباشرة .

لذلك لا بد من إدخال بلاغ الاختبار في البرنامج ، وسوف يبدو كالتالي :

```
٥٠ اذا س=١١ اذن ٧٠
```

وحالما تصل س إلى القيمة ١١ فإن البرنامج ينتقل إلى السطر ٧٠ فينفذه ثم يقف البرنامج .

تسمى هذه الحركة بالخروج من الحلقة . ودعني الآن أثبت لك أن القيمة ١١ هي الصحيحة (وليست ١٠) في السطر ٥٠ . فلو كتبت : ٥٠ اذا س = ١٠ اذن ٧٠

فلن تحصل على النتيجة حسب المسألة المطلوبة . فبمجرد أن تصل « س » إلى القيمة ١٠ يكون المجموع محتوياً على حاصل جمع الأعداد من ١ حتى ٩ فقط . لذلك يجب تنفيذ الحلقة مرة ثانية .

تذكر دائما عند وضعك البرنامج أن كل الحلقات تحتوى على مثل هذا العداد ، لذا يجب التأكد من صحة قيمة العداد الذي تسبب في الخروج من الحلقة . وفي مثالنا ، ما دامت س لا تساوى ١١ فإن البرنامج يعاود تكرار الحلقة :

```
٦٠ اقصد ٣٠
```

عندما تصل س القيمة ١١ تكون الأعداد العشرة الأولى قد جمعت كلها . وهذا بسبب أن الجمع في برنامجنا (المجموع = المجموع + س) يتم في المرة الأولى قبل الزيادة في س (س = س + ١) .

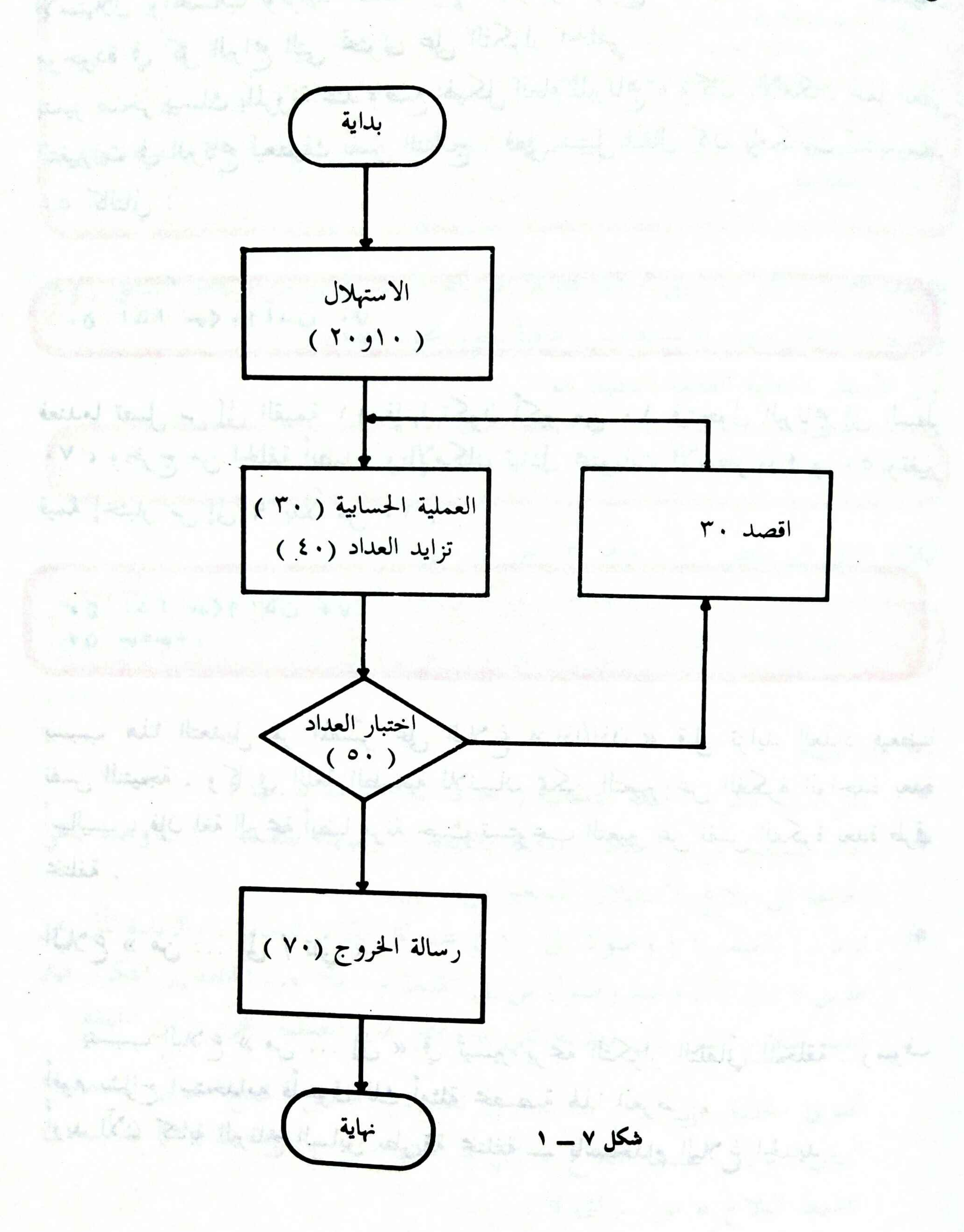
السطران الأخيران هما سطرا الخروج من الحلقة :

```
٧٠ اطبع"مجموع اول عشرة اعداد صحيحة ="؛المجموع
٨٠ نهاية
```

نفذ البرنامج فتحصل على ما يلي :

```
مجموع اول عشرة اعداد صحيحة = ٥٥
تم
```

يبين الشكل (٧ ــ ١) مخطط مسار البرنامج ، الذى يشير إلى كيفية انتقال التحكم من مرحلة إلى اخرى في البرنامج . وتمثل الأعداد التي بين الأقواس ، أرقام الأسطر المحتوية على البلاغات .



شكل ٧ ــ ١

سوف أناقش معك موضوع « مخطط مسار البرنامج » في الفصل التاسع بالتفصيل . أما الآن فنكتفي بإلقاء نظرة عامة على سلوك البرنامج من خلال مخطط مساره من حيث : الاستهلال والحساب وتزايد العداد والإختبار والخروج ، حيث أن هذه العمليات موجودة في كل البرامج التي تحتوى على التكرار الحلقي .

يتميز صخر بيسك بالمرونة عند وضع الهيكل العام للبرنامج ، وكان بالإمكان عمل بعض التغييرات في البرنامج ليعطيك نفس النتائج . فعلى سبيل المثال كان بإمكانك كتابة سطر ٥٠ كالتالي :

```
٥٠ اذا س>١٠ اذن ٧٠
```

فعندما تصل س إلى القيمة ١١ فإنها تكون أكبر من ١٠ فيتحول البرنامج إلى السطر ٧٠ ، ويخرج من الحلقة أيضا . وبالإمكان تبادل محتويات الأسطر ٤٠ و ٥٠ وتغيير قيمة إختبار س إلى ٩ بدلاً من ١٠ :

```
٤٠ اذا س>٩ اذن ٧٠
٥٠ س=س+١
```

بسبب هذا التعديل يمر المفسّر على البلاغ « اذا/اذن » قبل تزايد العدّاد فيعطينا نفس النتيجة . وكما في اللغة الطبيعية للإنسان يمكن التعبير عن الفكرة الواحدة بعدة أساليب ، فإن لغة البرمجة أيضا مرنة حيث تستوعب التعبير عن نفس الفكرة بعدة طرق مختلفة .

البلاغ « من ... الى / تالي »

يتسبب البلاغ « من ... إلى » في تيسير برمجة التكرار التلقائي للحلقة . وسوف أقوم بشرح استخدامه فأسوق لك أمثلة مخصصة لهذا الغرض .

أريد الآن كتابة البرنامج السابق بطريقة مختلفة ـــ باستخدام البلاغ الجديد .

برنامج مجموع الأعداد العشرة الأولى الصحيحة

```
١ ملحوظة *مجموع اول عشرة اعداد صحيحة *
٢ ملحوظة *****بطريقة مختلفة *******
١٠ المجموع=٠
٢٠ من س=١ الى ١٠
٣٠ المجموع=المجموع+س
٤٠ تالي س
٥٠ اطبع"مجموع اول عشرة اعداد صحيحة = "؛المجموع
٦٠ نهاية
```

إن هذا أفضل بكثير مما سبق ، هذا فضلا عن أنه أقل بسطرين من برنامجنا السابق . وهو واضح الفكرة وسهل الاستيعاب . دعنا نقوم بجولة معه .
أول الأسطر الفعلية القابلة للتنفيذ هو :

```
١٠ المجموع=٠
```

البلاغ الثاني في سطر ٢٠ ، وهو « من ... الى » :

```
٢٠ من س=١ الى ١٠
```

وله عدة مهام :

- تمثل بداية تكرار الحلقة التلقائية (حيث تبدأ الحلقة نفسها)
- تحدد للمتغير س (العداد) بدايته بالقيمة ١ ونهايته بالقيمة ١٠ . وهذا يلغي الحاجة إلى بلاغ الاستهلال للمتغير س .
- تزاد س بالقيمة ١ (وصولا إلى ١٠) عند كل تكرار للحلقة ، والزيادة تأتي عن طريق « تالي » . وعند وصول س إلى القيمة ١٠ فلا تعود الحلقة إلى التكرار فيتم تنفيذ البلاغ الذى يأتي بعد « تالي » وتمثل هذه العملية الخروج من الحلقة .

تحتوى الحلقة على بلاغ يتسبب في تكديس حاصل الجمع الجزئي للمجموع النهائي ، ويأتي بعدها البلاغ « تالي » الذى يمثل نهاية الحلقة ، كما تتسبب في تنشيط البلاغ « من .. الى » :

حتى تصبح
س = ١٠

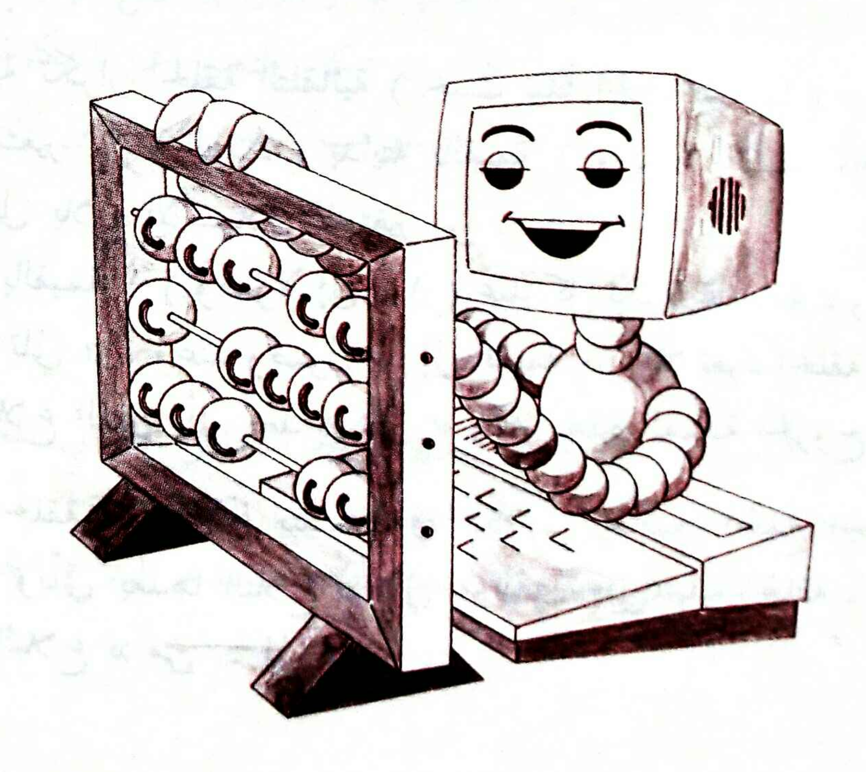
```
٢٠ من س=1 الى 10
٣٠ المجموع=المجموع+س
٤٠ تالي س
```

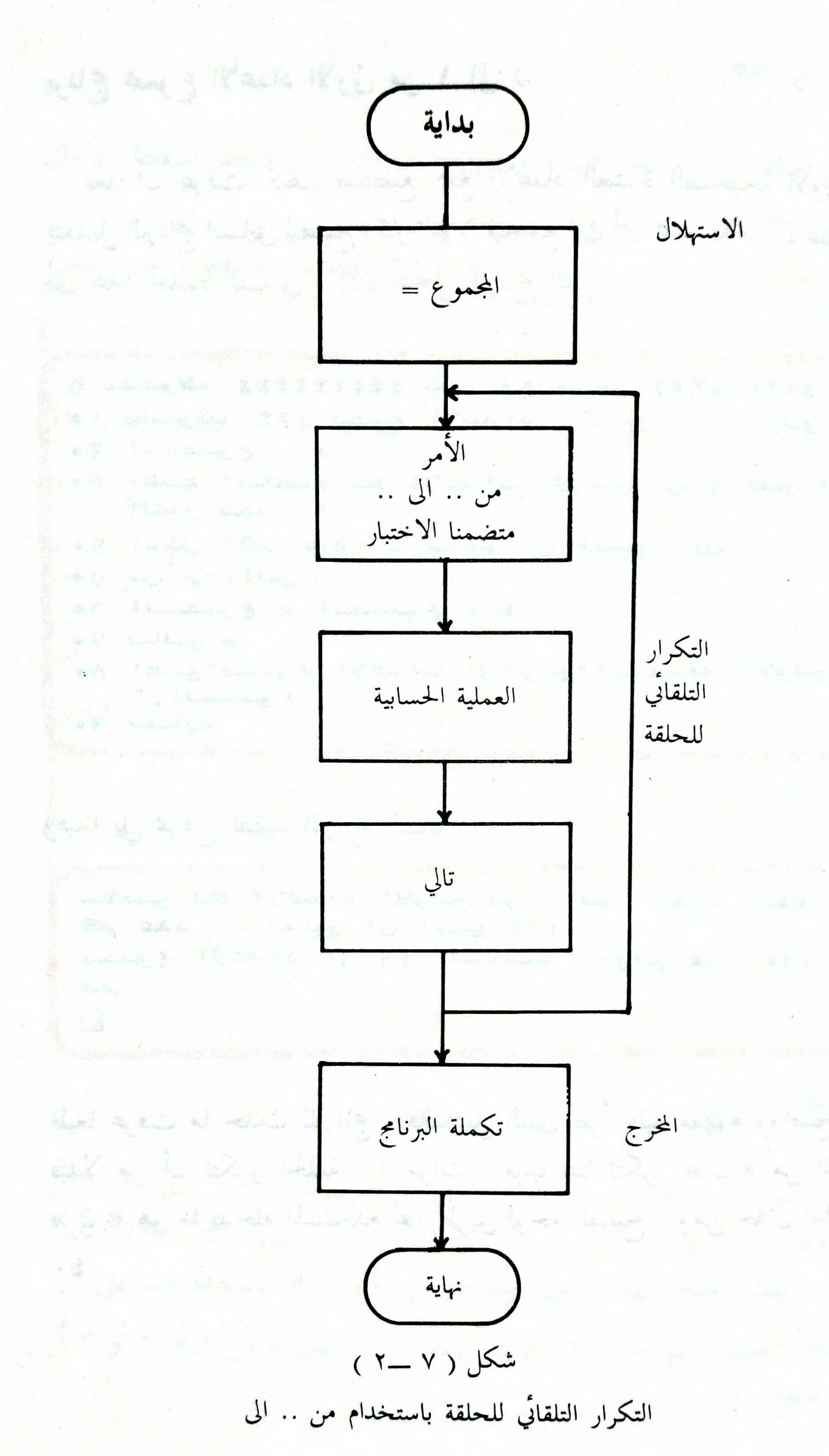
البلاغ في السطر ٤٠ بديل لأمرين كاملين في البرنامج السابق :

```
٤٠ دع س=س+1
٦٠ اقصد ٣٠
```

في كل مرة يتم فيها تنفيذ البلاغ « تالي » ؛ يقفز البرنامج إلى بداية الحلقة (البلاغ « من ... الى ») ، وعندما ينفذ البلاغ « من ... الى » فإن ما يحدث هو أن تزداد س بمقدار ١ وتقارن القيمة الجديدة لها مع العدد ١٠ .

وطالما لم تتجاوز قيمة س العشرة فإن تنفيذ الحلقة يستمر ويتكرر . ولكن في اللحظة التي تصل فيها قيمة س إلى العشرة ويصل البرنامج إلى « تالي » فإن عملية الخروج من الحلقة تصبح في حكم المؤكد . ويمثل الشكل (٧ ــ ٢) تسلسل حدوث هذه الخطوات .





شكل (٧ ــ ٢)

التكرار التلقائي للحلقة باستخدام من .. الى

برنامج مجموع الأعداد الأولى من ١ إلى ن

بعد أن عرفت كيف تستطيع جمع الأعداد العشرة الصحيحة الأولى ، ما رأيك بتعديل البرنامج السابق ليصبح أكثر شمولا فيجمع لك أى مجموعة من الأعداد من ١ حتى أى عدد تحدده أنت لي . إذن أدخل البرنامج التالي :

```
٥ ملحوظة ********* برنامج محسن *********
١٠ ملحوظة *** لجمع الأعداد الأولى من ١ الى ن ***
٢٠ المجموع = ٠
٣٠ اطبع "سأجمع لك الأعداد الأولى من ١ الى العدد
   الذى تحدده "
٤٠ ادخل "كم عددا تريدني ان اجمع "؛ن
٥٠ من س=١ الى ن
٦٠ المجموع = المجموع + ١
٧٠ تالي س
٨٠ اطبع"مجموع الأعداد ال";ن;" الصحيحة الأولى هو :
   "؛المجموع
٩٠ نهاية
```

وفيما يلي نموذج لتنفيذ البرنامج السابق

```
سأجمع لك الأعداد الأولى من ١ الى العدد الذى تحدده
كم عددا تريدني ان اجمع ؟١٩
مجموع الأعداد ال ١٩ الصحيحة الأولى هو : ١٩٠
تم
□
```

طبعا عرفت ما حدث للبرنامج ، فالتعديل الذى طرأ عليه مفهوم وواضح . فبدلا من أن تتكرر الحلقة ١٠ مرات ، فإنها هنا تتكرر « ن » من المرات والعدد « ن » هو ما يدخله المستخدم عن طريق لوحة المفاتيح ، ومن خلال البلاغ في سطر ٤٠ .

برنامج « نقاط في أسطر »

في البرنامج التالي سأقدم لك وسيلة تمكنك من طباعة أي عدد من الأسطر المنقطة بإدخال هذا العدد عن طريق لوحة المفاتيح .

```
١٠ ملحوظة ... نقاط في اسطر ...
٢٠ اطبع "سوف اطبع لك عددا"
٣٠ اطبع "من الاسطر المنقطة"
٤٠ ادخل "كم سطرا ً تريد";ن
٥٠ ملحوظة ... ن هو عدد ًالاسطر المطلوب عرضها ...
٦٠ من س = ١ الى ن
٧٠ اطبع "...................."
٨٠ تالي س
٩٠ نهاية
```

وفيما يلي نموذج لتنفيذ البرنامج

```
سوف اطبع لك عددا
من الاسطر المنقطة
كم سطرا ًتريد ؟ ٥
...............
...............
...............
...............
...............
```

مزيدا من التكرار الحلقي

الآن سندخل معاً في مرحلة متقدمة بعض الشيء في موضوعنا حول التكرار التلقائي للحلقات . فحتى الآن عرفنا أن البلاغ « من .. الى » يمكننا من توليد تلقائية تكرار الحلقة داخل البرنامج . ولكن هناك أيضا ميزتين متقدمتين في هذا البلاغ تتمثلان فيما يلي :

القدرة على زيادة العداد بأكثر من ١ أي يمكننا زيادة العداد بخطوات من ١ أو ٢ أو ٣ أو أي عدد صحيح .

وحتى أنه يمكننا زيادته بخطوات سالبة أى - ١ أو - ٢ أو - ٣ أو أي عدد صحيح سالب . وتسمى هذه الطريقة في زيادة العداد « بالخطوة المتغيرة » أى يمكننا تخصيص متغير للخطوة التي يزداد أو ينقص العداد بها تمكيننا من التحكم في هذه الخطوة عن طريق إدخال العدد من لوحة المفاتيح . كما يمكنك عمل أكثر من حلقة ، الواحدة داخل الأخرى ، فيما يسمى « بالحلقات المبيتة » .

الخطوة المتغيرة

هذا مثال للخطوة المتغيرة :

```
من س = ١ الى ١٦ خطوة ٥
```

سوف تزداد س خطوة مقدارها ٥ وحدات في كل مرة يتم فيها تنفيذ الحلقة . يمكنك أيضا كتابة التالي :

```
من س = ١٦ الى ١ خطوة -٥
```

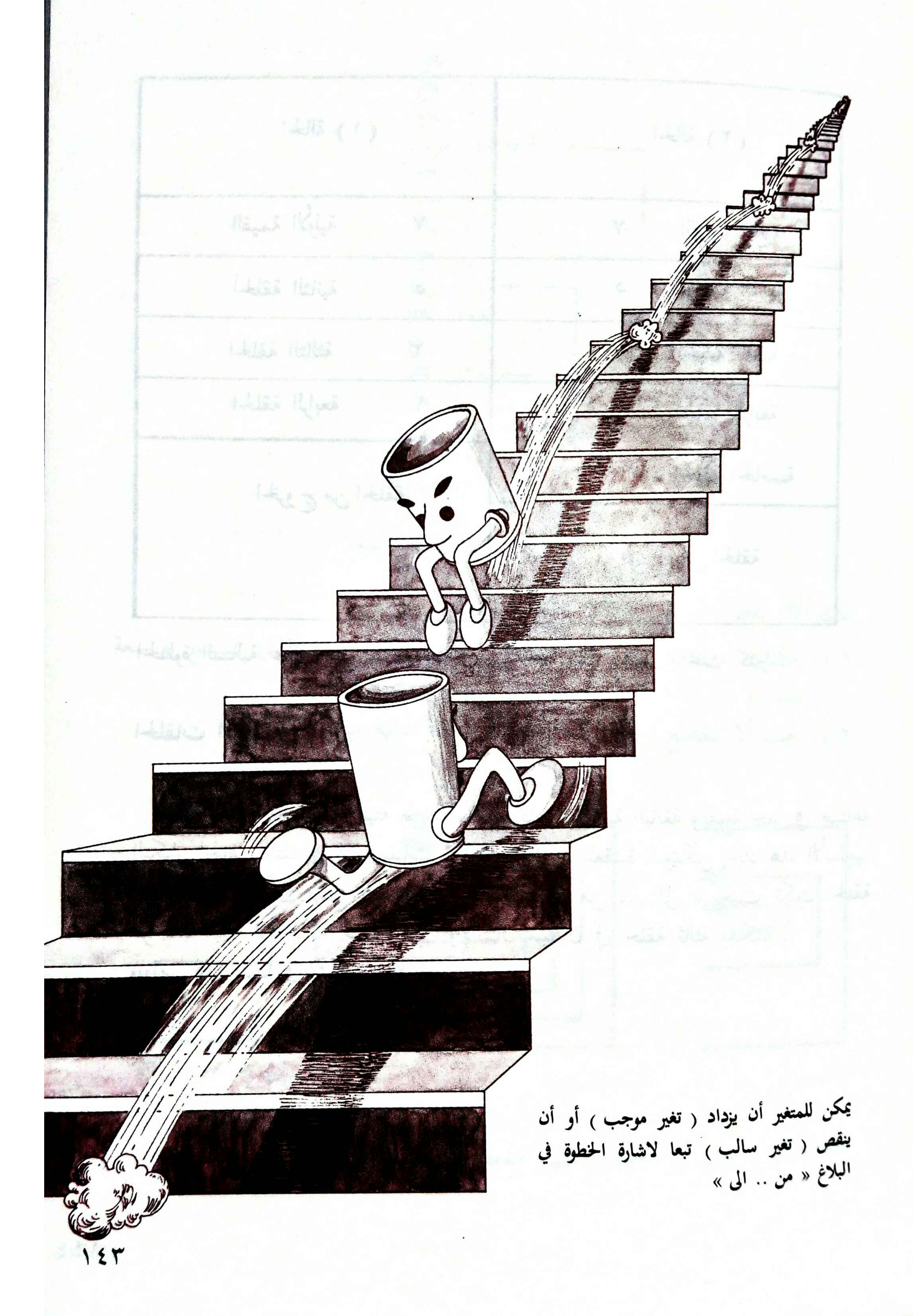
وسوف تنقص س خطوة مقدارها ٥ وحدات في كل مرة يتم فيها تنفيذ الحلقة . وهذا استعراض « للزيادة » بالخطوة السالبة (أو بمعنى النقصان طبعاً) .

لاحظ الفرق بين البلاغين (١) و (٢) التاليين :

```
١٠ من س = ٧ الى ١ خطوة -٢
```
(١)

```
٢٠ من س = ٧ الى -١ خطوة -٢
```
(٢)

في الحالة (١) تكون القيمة الأولية للمتغير س هي ٧ . ثم تصبح القيمة الثانية ٥ (بسبب « الزيادة » السالبة بمقدار -٢) ثم تطبع ٣ وأخيراً ١ . أما في الحالة (٢) فتكون القيمة الأولية أيضاً ٧ (وتزداد سلبا بمقدار -٢) فتصبح ٥ و ٣ و ١ و - ١ . وفي الجدول التالي بيان « للزيادة السالبة » في كل من الحالتين :



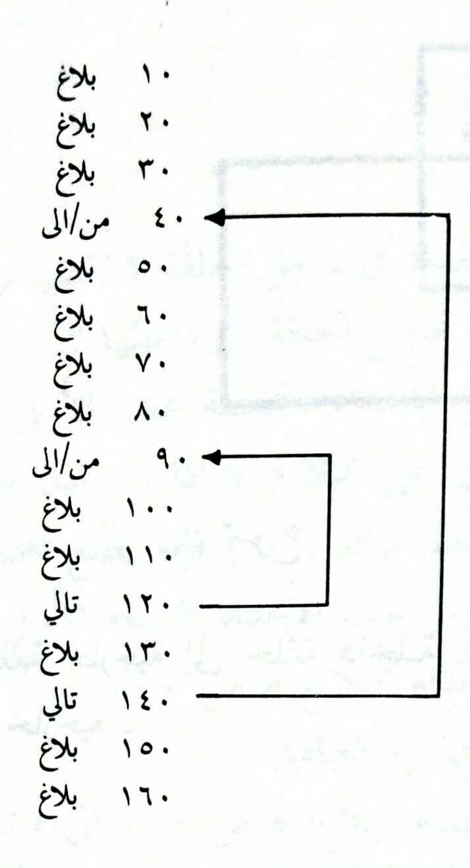
يمكن للمتغير أن يزداد (تغير موجب) أو أن ينقص (تغير سالب) تبعا لاشارة الخطوة في البلاغ « من .. الى »

الحالة (١)		الحالة (٢)	
القيمة الأولية	٧	القيمة الأولية	٧
الحلقة الثانية	٥	الحلقة الثانية	٥
الحلقة الثالثة	٣	الحلقة الثالثة	٣
الحلقة الرابعة	١	الحلقة الرابعة	١
الخروج من الحلقة		الحلقة الخامسة	ـ ١
		الخروج من الحلقة	

الخطوة السالبة عموما هي وسيلة برمجية مفيدة قد تحتاجها في برامجك كثيرا .

الحلقات المبيتة

تعتبر طريقة الحلقات المبيته من الأساليب ذات الأهمية البالغة والقوية جداً في صناعة التكرار الحلقي التلقائي في عمليات معالجة البيانات المعقدة . ويمكن إيجاد هذا الأسلوب عندما يتضمن أى برنامج مجموعة من البلاغات « من ... الى » بحيث تكون الحلقة الواحدة مبيته أو محاطة بحلقة أخرى والإثنتان مبيتتان في حلقة ثالثة وهكذا . ويظهر هذا المبدأ في شكل (٧ ــ ٤) .

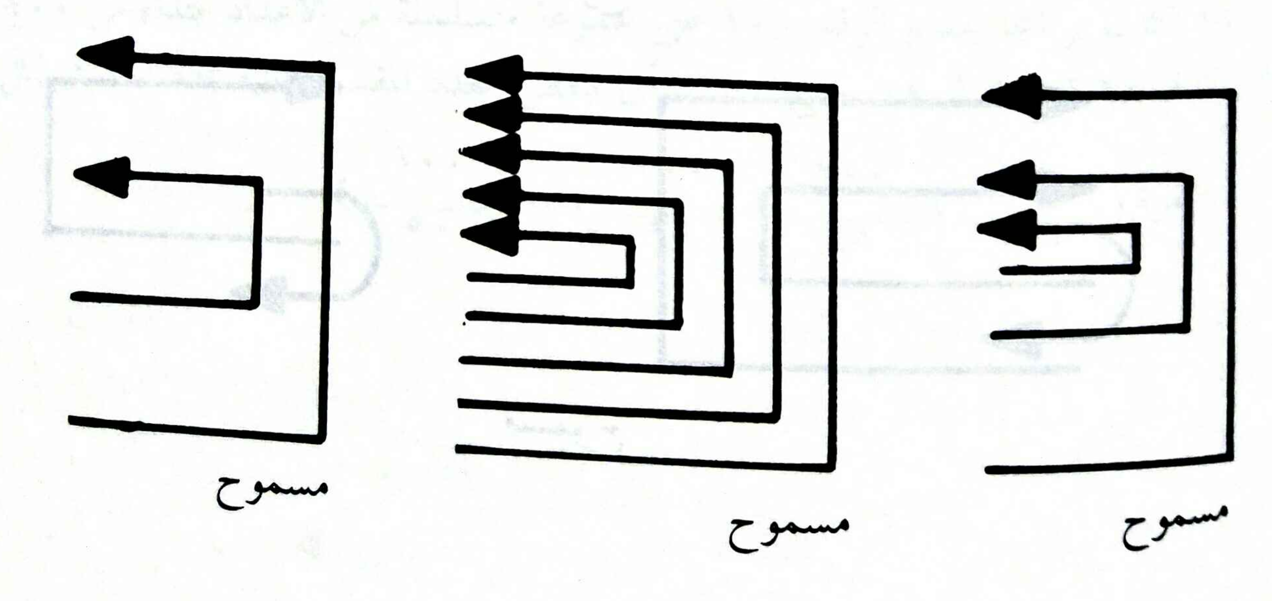


شكل (٧ ــ ٤) الحلقات المبيتة

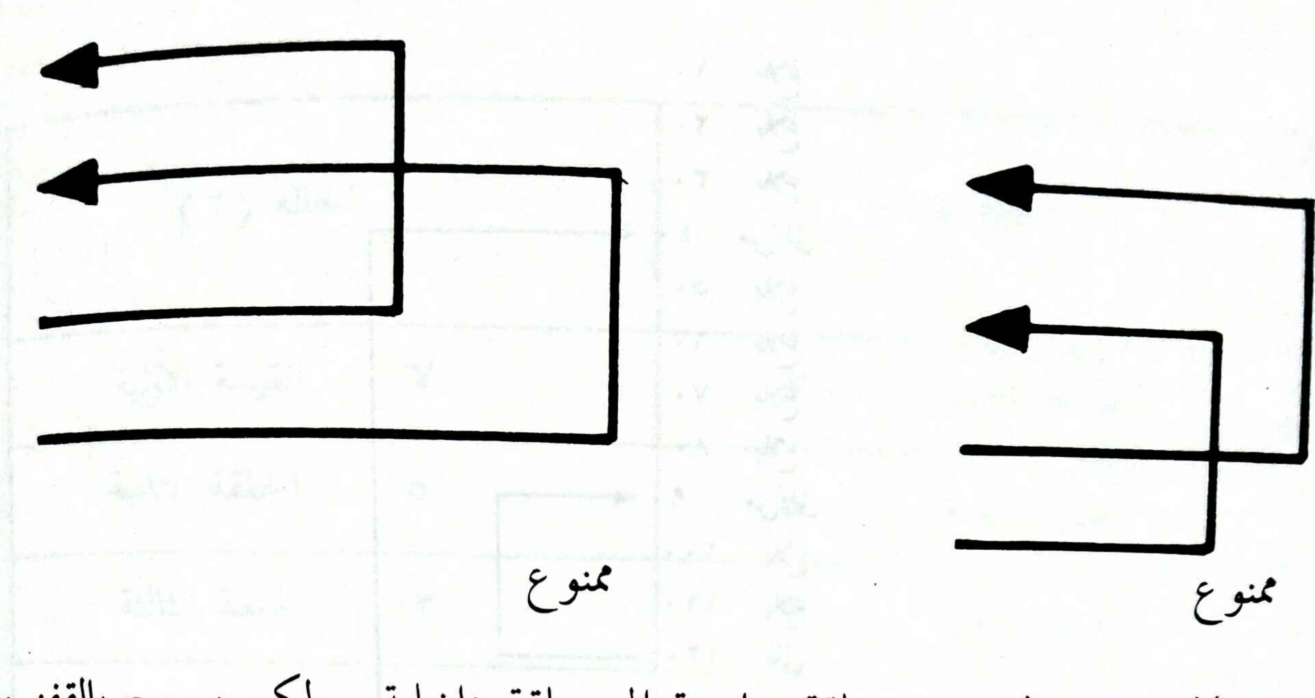
إليك الآن بعض القوانين المتعلقة بالحلقات المبيتة :

١) يمكنك تبييت أي عدد من الحلقات في بعضها إلى الحد الذى تسمح به سعة الذاكرة .

٢) يجب ألا تتقاطع الحلقات . فالحلقات المبيتة التالية مثلا مسموح بها :



أما الأسلوب التالي في الحلقات المبيته فممنوع :



٣) لا يسمح بالقفز من حلقة خارجية إلى حلقة داخلية . ولكن يسمح بالقفز من حلقة داخلية إلى حلقة خارجية .

ممنوع

مسموح

(أسئلة وتمارين)

١ ما المقصود بالمتغير العدّاد في داخل الحلقة ؟ اكتب برنامجا يعد من ١ إلى ما لانهاية .

٢ هل يمكنك القفز من خارج الحلقة إلى داخلها ؟

٣ اكتب برنامجا لعرض الأعداد الخمسة عشر الأولى على سطر واحد .

٤ اكتب برنامجا يحتوي على البلاغ « اذا ... اذن » لجمع القيم المدخلة من لوحة المفاتيح . وعند ضغط الرقم (٠) فإنه يطبع المجموع .

٥ اكتب برنامجا يجمع مربعات الأعداد التسعة الأولى .

٦ اكتب برنامجا باستخدام البلاغ « من ٠٠٠ الى / تالي » لطباعة الأعداد من ١٠ حتى ٢٠ ، ومربعاتها ومكعباتها .

٧ اكتب برنامجا باستخدام البلاغ « من ٠٠٠ الى / تالي » لطباعة الأعداد من ١ الى ١٠٠ ، وحاصل قسمة ١ على كل عدد منها ، أي س و ١/س .

٨ اكتب برنامجا يحسب أطوال أوتار عشرة مثلثات قائمة الزوايا . القيم المعطاة للضلعين الآخرين لكل مثلث يجب أن تدخل من لوحة المفاتيح أثناء تنفيذ البرنامج (أي باستخدام البلاغ « ادخل ») .

٩ اكتب برنامجا يعدّ من صفر (٠) حتى (١٠٠) بخطوات من ٥ (أي ٠ ، ٥ ، ١٠ ، ١٥ وهكذا حتى ١٠٠) .

١٠ اكتب برنامجا يقسم الرقم ١٠٠ على مجموعة متسلسلة من الأعداد ابتداء من ١٠٠ ثم ٩٨ ثم ٩٦ ثم ٩٤ حتى ٥٠ . أي ينقص العدد المقسوم عليه بمقدار ٢ في كل مرة ($\frac{١٠٠}{١٠٠}$ ، $\frac{١٠٠}{٩٨}$ ، $\frac{١٠٠}{٩٦}$ ...... $\frac{١٠٠}{٥٠}$) .



الفصل الثامن

عالم الدوال


MSX

عالم الدوال

في كثير من الحالات يحتاج المبرمج إلى حساب الجذر التربيعي لعدد ما ، أو لحساب جيب الزاوية « جا » أو لتوليد عدد عشوائي أو غير ذلك من العمليات . وفي هذه الحالة ، يجب عليه القيام بكتابة برنامج صغير لكل من هذه العمليات للقيام باستخلاص الغرض المطلوب .

بيسك سهلت المهمة على المبرمج ، وذلك بوجود مثل هذه البرامج الصغيرة الفرعية ضمنها . فمثلا تحتوي لغة صخر بيسك على عدد من هذه البرامج التي تسمى « الدوال » ومفردها « دالة » لتمكين المستخدم من استخدامها في أغراض البرمجة المختلفة .

هناك نوعان من الدوال يمكن استخدامها في صخر بيسك ، النوع الأول هو : الدوال العددية . أما النوع الثاني فهو : الدوال المقطعية . وفيما يلي نقوم معا بجولة في عالم الدوال ، ولنبدأ بالدوال العددية .

الدوال العددية

الدوال العددية هي برامج فرعية صغيرة ، مدمجة في صخر بيسك لتمكين المبرمج من القيام بعمليات حسابية معينة ، يكثر تكرارها في البرمجة . وفائدة هذه البرامج الصغيرة ، هي توفير وقت المبرمج واختصار البرنامج حيث يمكن القيام بالعملية الحسابية عبر أمر واحد فقط في أغلب الأحيان . وسوف أقوم الآن بسرد مجموعة من هذه الدوال العددية ، وهي كالتالي :

جا	(SIN)	لحساب قيمة جيب الزاوية
جتا	(COS)	لحساب قيمة جيب تمام الزاوية
ظا	(TAN)	لحساب قيمة ظل الزاوية
قظا	(ATN)	لحساب قيمة مقلوب ظل الزاوية
اس	(EXP)	لحساب قيمة الأس الطبيعي لقيمة معطاة
لو	(LOG)	لحساب قيمة اللوغاريتم الطبيعي للأساس (e) .
جذر	(SQR)	لحساب قيمة الجذر التربيعي لقيمة عددية معطاة .
صح	(INT)	لحساب القيمة الصحيحة الاصغر من البيان العددي المعطى مباشرة .

لصح	(CINT)	لتحويل عدد عشري إلى صحيح بحذف الكسور العشرية .
لضعف	(CDBL)	لتحويل عدد ذي دقة عادية إلى دقة مضاعفة
لفرد	(CSNG)	لتحويل عدد ذي دقة مضاعفة إلى دقة عادية
اشارة ، شارة	(SGN)	لإعطاء إشارة قيمة عددية (−١ أو صفر أو +١)
بتر	(FIX)	لإعطاء الجزء الصحيح للبيان العددي المعطى
خال	(FRE)	لإعطاء عدد وحدات « بايت » غير المستخدم من الذاكرة
عشو	(RND)	لإعطاء قيمة عشوائية بين صفر وواحد .
مطلق	(ABS)	تعطى القيمة المطلقة لبيان عددي

والآن سأتناول بعضا من هذه الدوال العددية التي قد تفيدك في مجال الحساب والبرمجة ، حيث أن البعض الآخر لهذه الدوال يتعدى غرض الكتاب الذي بين يديك . والدوال العددية التي سأتناولها هي : جا ، جتا ، ظا ، أس ، لو ، جذر ، صح ، عشو ، مطلق .

الدوال العددية (جا) و (جتا) و (ظا) هي دوال عددية هندسية لحساب جيب الزاوية وجيب تمام الزاوية وظل الزاوية على التوالي . وإذا سألت ما المقصود بذلك فإني أجيبك بأنه يمكنك باستخدام إحدى هذه الدول ، (جا) مثلا ، لاستخلاص قيمة الجيب لأي زاوية تريد .

وخير طريقة لتفسير الكلام هي أن أعطيك مثالا :

```
١٠ ادخل "ماهي الزاوية التي تريد حساب جيبها";ز
٢٠ ملحوظة ...... التحويل الى زاوية دائرية ......
٣٠ دع س = ز * ٠١٧٤٥،٠
٤٠ اطبع "جيب الزاوية ";"هو ";جا(س)
٥٠ اقصد ٥٠
```

أدخل البرنامج السابق ولاحظ السطر ١٠ الذي يحتوي على البلاغ « ادخل » . وفيه أطلب منك إدخال قيمة للزاوية (ز) . طبعاً ستعطيني هذه القيمة بالدرجات العادية للزاوية . ولكني أحسب بالدرجات الدائرية (الراديان) ، لذلك فإني استخدمت

معادلة لتحويل أي زاوية (ز) إلى الدرجات الدائرية (الدرجة العادية للزاوية = ١٧٤٥٠ر٠ راديان) .

أما في السطر ٤٠ فإني استخدمت القيمة س لأنها القيمة الدائرية المناظرة للزاوية ز بالدرجات العادية . أما في السطر ٥٠ فإني أعود إلى السطر ١٠ وأطلب منك قيمة أخرى لزاوية جديدة وهكذا .

يمكن حساب جتا الزاوية أو ظا الزاوية بطريقة مشابهة تماما كما في البرنامج السابق ، فحاول استبدال الدالة « جا » بالدالة « جتا » مرة والدالة « ظا » مرة ثانية ، مع تغيير ما يلزم في البرنامج .

الدالة « لو » والدالة « أس »

اللوغاريتمات الطبيعية هي اللوغاريتمات التي أساسها قيمة عددية ثابتة يرمز لها بالرمز e وتعادل ٢٫٧١٨٢٨١٨٢٨٤٥٩٠ (تقريبا) فلو كانت e مرفوعة للقوة س مثلا ($e^{س}$) فإن لو ($e^{س}$) = $\frac{لو_e (س)}{لو_e (e)}$

وحيث أن $لو_e$ (e) = ١

فإن لو ($e^{س}$) = لو ($e^{س}$) = $لو_e$ س

اذن $لو_e$(س) تعبر عن اللوغاريتم الطبيعي لأي قيمة عددية س . ويكون أساس هذا اللوغاريتم هو e .

الدالة « لو » تمكنك من إيجاد اللوغاريتم الطبيعي لقيمة المتغيّر (س) كما في المثال التالي :

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع لو (س)
```

نفذ البرنامج السابق فتظهر لك علامة سؤال تطلب قيمة عددية . أدخل مثلا العدد ٢٠ (القيم المدخلة من لوحة المفاتيح مطبوعة باللون الأحمر السميك لتمييزها عن مخرجاتي) ، اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
? ٢٠
٢٫٩٩٥٧٣٢٢٧٣٥٥٤
```

القيمة العددية (س)

اللوغاريتم الطبيعي للعدد ٢٠

نفذ هذا البرنامج مرة أخرى وأعط س قيما مثل ١٠٠ و ٢٠٠ و ١٠٠٠ و ١٠٠٠٠ الخ وستحصل على النتائج التالية :

قيمة س	لو (س) (للأساس e)
١٠٠	٤٫٦٠٥١٧٠٨٥٩٨٨
٢٠٠	٥٫٢٩٨٣١٧٣٦٦٥٤٨
١٠٠٠	٦٫٩٠٧٧٥٥٢٧٨٩٨٢
١٠٠٠٠	١١٫٥١٢٩٢٥٤٦٤٩٧

(للأساس e)

جـدول (٨ ــ ١)

الدالة «اس »

نأتي الآن إلى الدالة «اس » التي هي عملية عكسية للدالة « لو » ، أو بمعنى أصح يمكننا إيجاد قوة القيمة e التي نعرف لوغاريتمها الطبيعي . ففي التعبير $e^{س}$ = ل إذا كانت « ل » معروفة فيمكننا استخدام الدالة (اس) لإيجاد قيمة س . فإذا كانت مثلا ل = ٢٫٩٩٥٧٣٢٢٧٣٥٥٤ فيمكننا كتابة البرنامج الصغير التالي :

```
١٠ ادخل ل
٢٠ اطبع اس (ل)
```

نفذ البرنامج فتظهر علامة السؤال طالبة منك إدخال قيمة عددية للمتغير ل . أدخل القيمة السابقة كالتالي :

```
؟ ٢،٩٩٥٧٣٢٢٧٣٥٥٤
١٩،٩٩٩٩٩٩٩٩٩٩٩٥
```

في المثال السابق تجد أن أس القيمة المعطاة للمتغير « ل » تعادل ٢٠ تقريبا لأن التقريب استخدم في السابق لإيجاد قيمة لو (٢٠) .

الآن أدخل قيم لوe (س) من الجدول (٨ــ١) للتعويض عن «ل» في البرنامج لديك ، فتحصل على نتائج مشابهة لقيمة س في نفس الجدول (لاحظ أن القيم تقريبية نتيجة لاستخدام التقريب في إظهار نتائج لوe(س) .

الدالة جذر (س)

هذه الدالة بسيطة للغاية ، ومفيدة في نفس الوقت ، في كثير من المواقف خلال كتابة البرامج . وكما تدل تسميتها فإنها تحسب قيمة الجذر التربيعي لقيمة س .

أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع جذر (س)
٣٠ اقصد ١٠
```

نفذ البرنامج فتظهر علامة السؤال طالبة منك إدخال قيمة للمتغير س . أدخل العدد ٩ فتحصل على :

```
؟ ٩
٣
```

والآن جرب قيما أخرى معروفة لديك وتأكد من النتائج .

الدالة « صح »

تمكنك هذه الدالة من استخلاص قيمة عددية صحيحة من أي قيمة عددية معطاة ، سالبة كانت أو موجبة . فإذا كانت القيمة العددية المعطاة موجبة فإنها ترد إلى القيمة الصحيحة الأقل منها مباشرة ، فإذا كانت القيمة العددية مثلاً تساوي ٢٫٦ فإنها ترد إلى القيمة ٢ . وكذلك إذا كانت القيمة العددية سالبة فإنها ترد إلى القيمة الصحيحة الأقل منها مباشرة فإذا كانت القيمة العددية السالبة تساوي -٢٫٦ فإنها ترد إلى القيمة -٣ . وهكذا .

وإليك بعض الأمثلة بالطور المباشر للشاشة :

اطبع صح (٣٫٦٥) ٣	القيمة العددية موجبة فتم طباعة العدد الصحيح فقط .
اطبع صح (-٣٫٦٥) -٤	القيمة العددية سالبة . اخذ العدد الصحيح الأقل منه مباشرة
اطبع صح (٧٫٢٥) ٧	القيمة العددية موجبة فتم طباعة العدد الصحيح فقط
اطبع صح (-٧٫٢٥) -٨	القيمة العددية سالبة . اخذ العدد الصحيح الأقل منه مباشرة .

الدالة « عشو »

هذه الدالة العددية هي إحدى الدوال المفضلة لديّ في لغة صخر بيسك ، فهي تعطيني قيمة عددية عشوائية تقع ما بين الصفر (٠) والواحد (١) . وصيغتها هي : عشو (س) .

قبل الخوض في كيفية إستخدامها دعنا ندخل البرنامج التالي للتدريبات التي سنقوم بها :

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع عشو (س)
٣٠ اقصد ١٠
```

نفذ البرنامج فتظهر علامة السؤال استعدادا لاستقبال مدخلاتك ، تعويضا عن قيمة س .

هناك ثلاثة شروط للقيمة العددية س .

(١) س < ٠ (س سالبة)

إذا أعطيت س قيمة سالبة فإن مولّد الأعداد العشوائية « يتمسّك » في نفس العدد العشوائي ما دامت نفس القيمة السالبة هي المدخلة . ولكن إذا تغيرت فإنها تتغير ، ويتمسك مرة أخرى عند ثبوت القيمة المدخلة .

أدخل الأعداد التالية تعويضا عن « س » في البرنامج السابق :

-١ ، -١ ، -٥ر١ ، -٢ ، -٢

```
؟ -١
؟ ١٨٠٢٤٠٢٨٩٨٣٤٠٠.
؟ -١
؟ ١٨٠٢٤٠٢٨٩٨٣٤٠٠.
؟ -١،٥
؟ ١٨٠٢٤٠٢٨٩٨٣٣٨٠.
؟ -٢
؟ ١٨٠٢٤٠٢٨٩٨٣٤٩٠.
؟ -٢
؟ ١٨٠٢٤٠٢٨٩٨٣٤٩٠.
```

وهلم جرا .

٢) س > ٠ (س موجبة)

إذا أعطيت س قيمة عددية موجبة فإن العدد العشوائي التالي المولّد يختلف عن سابقه مهما كانت قيمة س الموجبة .

أدخل الأعداد الموجبة التالية في البرنامج السابق :

١ ، ٢ ، ٢ ، ٢ ، ٧ ، ١

```
                         ١   ؟
 .٥٩٥٢١٩٤٣٩٩٤٦٢٣   ؟
                         ٢   ؟
 .١٠٦٥٨٦٢٨٠٥٠١٥٨   ؟
                         ٢   ؟
 .٧٦٥٩٧٦٥١٧٧٢٨٢٣   ؟
                         ٢   ؟
 .٥٧٧٥٦٣٩٢٩٣٥٩٦٨   ؟
                         ٧   ؟
 .٧٣٤٧٤٧٥٩٥٠٣٠٢٣   ؟
                         ١   ؟
 .١٨٤٢٦٨١٢٩٠٩٧٥٨   ؟
```

٣) **س = ٠**

إذا أعطيت س القيمة صفر فإن الدالة تتسبب في إرجاع آخر عدد عشوائي ظهر قبل إعطاء (س) القيمة صفر .

أدخل الأعداد التالية وراقب ما يحدث :

١ ، ٠ ، ٩ ، ٠ ، ٧- ، ٠ ، ٠

```
                         ١   ؟
 .٥٩٥٢١٩٤٣٩٩٤٦٢٣   ؟
                         ٠   ؟
 .٥٩٥٢١٩٤٣٩٩٤٦٣٢   ؟
                         ٩   ؟
 .١٠٦٥٨٦٢٨٠٥٠١٥٨   ؟
                         ٠   ؟
 .١٠٦٥٨٦٢٨٠٥٠١٥٨   ؟
                       ٧ -   ؟
 .٤٤٣٨٩٨٢٠٤٢٠٨٢١   ؟
                         ٠   ؟
 .٤٤٣٨٩٨٢٠٤٢٠٨٢١   ؟
                         ٠   ؟
 .٤٤٣٨٩٨٢٠٤٢٠٨٢١   ؟
```

من الأمثلة السابقة ، نجد أنه يمكننا توليد عدد عشوائي باستخدام الدالة عشو (س) . ويكفي أن تكون س قيمة موجبة حتى تولد في كل مرة عددا عشوائيا مختلفا عن سابقه . ويمكنك استخدام الواحد (١) كقيمة موجبة حيث يؤدى نفس الغرض لأية قيمة موجبة أخرى .

أهم استخدامات الدالة عشو (س) هو توليد عدد صحيح عشوائي . ولكن كيف تستطيع ذلك والعدد المولد دائما دون الواحد ، أى دائما كسرا عشريا . الطريقة بسيطة للغاية ..... اضرب الكسر في ١٠ أو في ١٠٠ أو في ١٠٠٠ .... الخ ، ثم استخلص العدد الصحيح باستخدام الدالة صح .

إليك هذا المثال لزيادة الإيضاح :

```
١٠ ملحوظة ........ يقوم هذا البرنامج بتوليد عدد ...
٢٠ ملحوظة ........ عشوائي بين(٠)و(٩)........
١٠٠ اطبع صح(١٠*عشو (1))
١١٠ اقصد ١٠٠
```

أدخل البرنامج ونفذه .

بعد ضغطك على مفتاح الرجوع تبدأ الشاشة بإظهار عمود من الأعداد التي تقع قيمها بين (٠) و (٩) . ويستمر ظهور هذه الأعداد وتحركها إلى الأعلى باستمرار .

الآن اضغط مفتاح STOP لإيقاف البرنامج مؤقتا ، وراقب عمود الأعداد العشوائية المولدة . اضغط مفتاح STOP مرة ثانية يعود البرنامج للتنفيذ من جديد .

والآن أخرج من البرنامج بضغط مفتاحي CTRL و STOP معا .

الدوال المقطعية

الآن وقد عرفت ما هي الدوال العددية ، وقمت ببعض التمرينات عليها ، أدعوك للقيام معي بجولة في عالم الدوال المقطعية . وكما رأيت سابقا ، تمكنت من التعامل مع الأعداد وحساب قيم عددية بشكل معين باستخدام الدوال العددية ، وبعد قليل سأمكنك من التعامل مع مقاطع الحروف فصلا ، ودمجا ، وبترا عبر الدوال المقطعية . ما رأيك أولا في تقديم هذه الدوال ؟ ها هي إذن :

الدالة	الوظيفة
آسكي (س $)	لإعطاء قيمة كود « اسكي ASCII » المناظر لأول حرف من مقطع معين .
ثنا $ (س)	تعطى القيمة الثنائية لعدد عشري .
ثما $ (س)	تعطى القيمة الثمانية لعدد عشري .
ستع $ (س)	تعطى القيمة الستعشرية لعدد عشري .
حرف $ (س)	تعطى الحرف المناظر لكود آسكي معين .
حزم $ (س)	لتحويل قيمة عددية إلى بيان مقطعي .
حزمة $ (س،ص) (س،ع $)	تعطي مقطعاً بطول معين
جدول (س)	لتحريك المشيرة لأي عدد من المسافات (س) في نقلة واحدة .
طول (س $)	لإعطاء طول مقطع من الحروف مقاسا بالمسافة (كل مسافة تتسع لحرف واحد) حيث (س $) هي أي مقطع من الحروف .
فراغ $ (س)	لتوليد مقطع بأي عدد من الفراغات ، حيث س تقع من ٠ حتى ٢٥٥ .
فرغ (س)	تعطي فراغات على الشاشة . تستخدم بلاغات اكتب واطبع
فيحزم $ (س)	لتحديد موقع مقطع جزئي داخل مقطع معطى
قيمة (س)	الصورة المطلوبة لدلالة « حزم $ » حيث تحول بياناً مقطعياً إلى بيان عددى .
وسط $ (س $ ، حرف البداية، الطول)	لاستخلاص مجموعة محددة من الحروف من مقطع معين من كلمة أو عبارة .
يسار $ (س $، ن)	لاستخلاص مجموعة من الحروف من يسار مقطع معين من كلمة أو عبارة .
يمين $ (س $ ، ن)	لاستخلاص مجموعة من الحروف من يمين مقطع معين من كلمة أو عبارة .

أول الدوال المقطعيا التي أفضل تناولها هي الدوال : « يمين $ » « ويسار $ » و « وسط $ » .

الدالة « يمين $ » تمكنك من الإبقاء على عدد معين من الحروف من الجانب الأيمن لمقطع معين من كلمة أو عبارة والتخلص من الباقي .

انظر إلى المثال التالي :

```
١٠ ادخل س$
٢٠ اطبع يمين$(س$،٨)
١٠٠ اقصد ١٠
```

أدخل البرنامج السابق ثم نفذه ، فتجد الشاشة تعرض لك علامة سؤال طالبة منك إدخال مقطع من الحروف مثل :

```
بدر يدرس دروسه
```

اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على :

```
بدر يدرس
```

هل تساءلت ماذا حدَث ؟ سأجيبك حالا . لقد طلب سطر ١٠ إدخال قيمة مقطعية عبر (س $) . يطبع سطر ٢٠ ثمانية حروف من يمين القيمة المقطعية التي أدخلتها لاحظ أن الفراغ بين « بدر » و « يدرس » يُعد وكأنه حرف مثله مثل الباء أو الدال ... الخ .

أدخل بعد علامة السؤال ما يلي :

```
؟ صخر بايسك للمبتدئين
```

ثم اضغط مفتاح الرجوع فتحصل على ما يلي :

```
صخر بايسك
```

وكما سبق ، فقد حسبت لك الحروف الثمانية الأولى من يمين المقطع وأظهرتها على الشاشة بينما تخلصت من الحروف التي جاءت بعد ذلك .

الدالة « يسار $ » مشابهة تماما للدالة « يمين $ » فيما عدا أن الأولى تطبع الحروف المحدد عددها من يسار مقطع الحروف ، بينما تطبع الثانية الحروف من يمين المقطع .

الدالة « وسط $ » تستخلص جزءاً من مقطع الحروف وتظهره على الشاشة ، ويجب تحديد بداية المقطع المطلوب إظهاره وطوله بالحروف . إليك هذا المثال :

```
١٠  ادخل س$
٢٠  اطبع وسط$(س$،١١،٧)
٣٠  اقصد ١٠
```

نفذ البرنامج واضغط مفتاح الرجوع .

أدخل مقطع الحروف الذي ترغب به بعد علامة السؤال الظاهرة على الشاشة ، ولا تنس ضغط مفتاح الرجوع بعد كل عملية إدخال للمعلومات . ولاحظ أن المعلومات المدخلة مطبوعة باللون الأحمر .

```
؟ عملت لمدة ٣ ساعات متواصلة
٣ ساعات
```

لقد عددت حتى الحرف الحادي عشر « ٣ » الذي يمثل بداية المقطع الذي استخلصته . ومن « ٣ » بدأت أعد ٧ حروف فكانت « ت » هي السابقة ، فظهرت على الشاشة الحروف « ٣ ساعات » وتخلصت من الحروف الباقية .

الدوال : ثنا $ (س)

ثما $ (س)   }   س = قيمة عددية عشرية

ستع $ (س)

في النظام العددي العشري عشرة رموز رقمية هي (٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩) . ونقول أن « أساس » النظام العشري هو عشرة (١٠) وذلك لوجود عشرة رموز رقمية .

ومن هذه الرموز الرقمية يمكننا التعبير عن أي قيمة عددية . فمثلا إذا كان لدينا العدد العشري ١٩٨٥ فيمكن تحليله كما يلي :
(٥ آحاد و٨ عشرات و٩ مئات وألف واحدة)
أو
(٥ × $١٠^{٠}$) + (٨ × $١٠^{١}$) + (٩ × $١٠^{٢}$) + (١ × $١٠^{٣}$)

القيمة العددية ($١٠^{٠}$) هي عشرة مرفوعة للقوة صفر وتساوى واحد . وأي قيمة عددية مرفوعة للقوة صفر تساوي واحد . ($١٠^{١}$) تساوي ١٠ ، و ($١٠^{٢}$) تساوي ١٠٠ ، و ($١٠^{٣}$) تساوي ١٠٠٠ . هذه القيم تسمى القيم المكانية للعدد .

النظام العددي الثنائي

هل تذكر في بداية هذا الكتاب عندما أخبرتك بأنني لا أفهم إلا لغة الآلة التي ترمّز بالأرقام الثنائية ، أى التي تحتوي على أعداد مركبة من رقمين فقط هما صفر (٠) وواحد (١) ؟ سوف أشرح لك النظام الثنائي .

يستخدم النظام الثنائي رمزين رقميين فقط هما صفر (٠) وواحد (١) ، أى أن الأساس لهذا النظام هو مجموع هذين الرمزين وهو الأساس (٢) .
(تذكر أن النظام العشري هو الذي أساسه العدد ١٠) .

لو أردنا كتابة عدد ما بالنظام الثنائي فإننا نكتبه مثلا ١١٠١ ، ولا يوجد فيه إلا الرمزين صفر وواحد كما سبق وذكرنا والآن نريد أن نعرف القيمة العشرية المناظرة لهذا العدد ، ويمكننا ذلك بمعرفة القيم المكانية له ، وهي :
$٢^{٠}$ ، $٢^{١}$ ، $٢^{٢}$ ، $٢^{٣}$ ، $٢^{٤}$ ..... الخ
وهذه القيم تساوي

$٢^{٠}$	$٢^{١}$	$٢^{٢}$	$٢^{٣}$	$٢^{٤}$
١	٢	٤	٨	١٦

أى أنه بدلا من أن يكون لديك آحاد وعشرات ومئات وألوف .. الخ (أى مضاعفات العشرة في النظام العشري) فلديك آحاد وإثنانات وأربعات وثمانيات وستعشرات .... الخ (أى مضاعفات الإثنين) في النظام الثنائي .

سأحول لك الآن العدد الثنائي ١١٠١ إلى مقابله بالنظام العشري ، والطريقة بسيطة ، احسب فقط القيم المكانية الموجودة في العدد .

القيمة المكانية	١	٢	٤	٨	
العدد الثنائي	١	٠	١	١	
قيمة العدد الثنائي بالنظام العشري	١×١ +	٢×٠ +	٤×١ +	٨×١	المجموع
	١ +	٠ +	٤ +	٨ =	١٣

أى أن الكمية العددية ثلاثة عشر يرمز لها بالنظام العشري (١٣) ويرمز لها بالنظام الثنائي (١١٠١) ، فهي نفس القيمة وإن اختلفت طريقة كتابتها ونظامها العددي .

النظام العددي الثماني

توجد في النظام العددي الثماني ثمانية رموز هي (٧٦٥٤٣٢١٠) وأساسها (٨) . وقيمها المكانية هي :

١ ٨ ٦٤ ٥١٢ ... الخ

وهي مضاعفات الثمانية . وتخلو الأعداد الثمانية من الرمز (٨) والرمز (٩) لأنهما غير موجودين ضمن رموز النظام الثماني . فالعدد ثمانية يكتب في نظام العدد الثماني كالتالي :

القيمة المكانية	١	٨	
العدد الثماني	٠	١	المجموع
القيمة بالنظام العشري	٠×٨^{٠} +	١×٨^{١} =	٨

ويكتب العدد العشري (٥٩) مثلا بالنظام الثماني هكذا (٧٣) ، وهذا تحليله :

القيمة المكانية	١	٨	
العدد الثماني	٣	٧	
القيمة العددية بالنظام العشري	٣×٨^{٠}	+ ٧×٨^{١}	المجموع
	٣	+ ٥٦	= ٥٩

أى أن هناك (٣) آحاد و (٧) ثمانيات في هذا العدد الثماني ، ومجموعها بالنظام العشري (٥٩) .

النظام الستعشري

في النظام ، الستعشري ، ستة عشر رمزا مفردا هي كالتالي :
(١ ٠ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ أ د ذ ر ز و) . حيث

أ تعبر عن عشرة

د تعبر عن أحد عشر

ذ تعبر عن اثني عشر

ر تعبر عن ثلاثة عشر

ز تعبر عن أربعة عشر

و تعبر عن خمسة عشر

والقيم المكانية للنظام الذي أساسه (١٦) هي كالتالي : (١ ، ١٦ ، ٢٥٦ ، .... الخ) وهي مضاعفات العدد (١٦) .

تكتب الأعداد بالنظام الستعشري مثل (ذ٣) وسوف أحلله لك بالنظام العشري حالا :

القيمة المكانية	١	١٦	
العدد الستعشري	ذ	٣	
القيمة العددية بالنظام العشري	١٢ × $١٦^{٠}$	٣ × $١٦^{١}$	المجموع بالنظام العشري
	١٢ +	٤٨ =	٦٠

وهذا يعني أن القيمة ستين تكتب في النظام العشري بالطريقة (٦٠) وتكتب بالنظام الستعشري بالطريقة (ذ٣) . أى أن هناك ذ آحاد (اثنا عشر آحاد) و ثلاث ستعشرات (٤٨) ، ومجموعها (٦٠) بالنظام العشري .

لا أريد أن أطيل عليك في مجال النظم العددية لأن هذا المكان ليس مجالها ، ولكنني أحببت أن أعطيك فكرة بسيطة عنها حتى أتمكن من شرح الدوال المقطعية « ثنا $ » و « ثما $ » و « ستع $ » . والجدول التالي يبين الأنظمة العددية العشرية والثنائية والثمانية والستعشرية ليمكن المقارنة بينها .

النظام / القيمة العددية للحروف	الأساس (١٠) العشري	الأساس (٢) الثنائي	الأساس (٨) الثماني	الأساس (١٦) الستعشري
صفر	٠	٠	٠	٠
واحد	١	١	١	١
اثنان	٢	١٠	٢	٢
ثلاثة	٣	١١	٣	٣
أربعة	٤	١٠٠	٤	٤
خمسة	٥	١٠١	٥	٥
ستة	٦	١١٠	٦	٦
سبعة	٧	١١١	٧	٧
ثمانية	٨	١٠٠٠	١٠	٨
تسعة	٩	١٠٠١	١١	٩
عشرة	١٠	١٠١٠	١٢	١٠
أحد عشر	١١	١٠١١	١٣	د
اثنا عشر	١٢	١١٠٠	١٤	ذ
ثلاثة عشر	١٣	١١٠١	١٥	ر
أربعة عشر	١٤	١١١٠	١٦	ز
خمسة عشر	١٥	١١١١	١٧	و
ستة عشر	١٦	١٠٠٠٠	٢٠	١٠
سبعة عشر	١٧	١٠٠٠١	٢١	١١

ثمانية عشر	١٨	١٠٠١٠	٢٢	١٢
تسعة عشر	١٩	١٠٠١١	٢٣	١٣
عشرون	٢٠	١٠١٠٠	٢٤	١٤
واحد وعشرون	٢١	١٠١٠١	٢٥	١٥
اثنان وعشرون	٢٢	١٠١١٠	٢٦	١٦
ثلاثة وعشرون	٢٣	١٠١١١	٢٧	١٧
أربعة وعشرون	٢٤	١١٠٠٠	٣٠	١٨
خمسة وعشرون	٢٥	١١٠٠١	٣١	١٩

بعد هذه العجالة في نظم الأعداد ، دعنا نعود إلى الدوال المقطعية ثنا « $ »و « ثما $ » و « ستع $ » .

كل من الدوال السابقة ترجع العدد العشري المعطى إلى ما يقابله من قيمة عددية بكل من الأنظمة العددية المناسبة . وسأقدم لك البرنامج التالي الذي يحول العدد العشري (س) إلى عدد ثنائي وعدد ثماني وعدد ستعشري .

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع
٣٠ اطبع ثنا$(س)
٤٠ اطبع
٥٠ اطبع ثما$(س)
٦٠ اطبع
٧٠ اطبع ستع$(س)
٨٠ اطبع
٩٠ اطبع
١٠٠ اقصد ١٠
```

السطر الأول كما في الأمثلة السابقة هو الذي يرتب عملية التعويض عن القيمة التي تدخلها أنت عن (س) في كل من الأسطر ٣٠ و ٥٠ و ٧٠ . وهذه الأسطر تحتوي على البلاغ « اطبع » ثم الدوال المبينة بحيث تحول الدالة « ثنا $ » قيمة س العشرية إلى قيمة ثنائية ، وتحول الدالة « ثما $ » قيمة س العشرية إلى قيمة ثمانية ، وتحول الدالة ستع $ قيمة س العشرية إلى قيمة ستعشرية .

نفذ البرنامج ، فتحصل على علامة السؤال التي تنتظرك لإدخال القيمة العشرية .
إدخل مثلا العدد ٦٩٧ (لوحة المفاتيح تدخل أرقاما عشرية في هذا البرنامج) .

```
؟ ٦٩٧        القيمة العشرية المدخلة
١٠١٠١١١٠٠١   القيمة الثنائية
١٢٧١         القيمة الثمانية
٢ب٩          القيمة الستعشرية
```

الدالة : جدول (س) : س = متغير عددي

تأتي الدالة « جدول » مع الأمر اطبع لترتيب الأعمدة في الجداول . وتعبر س عن موقع العمود من يمين الشاشة حيث يبدأ الترقيم من الصفر ، ثم ١ و ٢ وهكذا . وهذا مثال للدالة :

```
١٠ ادخل س
٢٠ اطبع جدول(س)؛"*"
٣٠ اقصد ١٠
```

ادخل القيمة ٤ واضغط مفتاح الرجوع ، فتظهر لك النجمة (*) على بعد ٤ مسافات من علامة السؤال (علامة السؤال تقع في العمود .)
ادخل القيمة ٢٨ ، فتظهر لك النجمة في أقصى اليمين على بعد ٢٨ مسافة (أو ٢٨ حرفا) من علامة السؤال ، أدخل القيمة ٣٠ ، تظهر النجمة في السطر الثاني في العمود (أى أنها قلبت إلى السطر التالي وتحركت مسافتين بعد العمود ٢٨ في السطر السابق . العمود ٢٨ هو آخر عمود على يسار الشاشة) .

الدالة طول (س $)

هذه الدالة بمثابة « المسطرة » التي تقيس طول المقطع المعبر عنه بـ (س $) والتي يمكن أن تأخذ أية قيمة مقطعية .

```
١٠ ادخل س$
٢٠ اطبع طول(س$)
٣٠ اقصد ١٠
```

نفذ البرنامج ، وأدخل بعد علامة السؤال أى مقطع من الحروف تريده مثل « الطفل العجيب » .

```
؟ الطفل العجيب
١٢
```

في البرنامج السابق حسبت الدالة « طول » طول المقطع (الطفل العجيب) بالحروف بما فيها المسافة فوجدت أنها تمتد ١٢ حرفا طولا .

اكتفي عزيزي المستخدم بهذا القدر من الدوال المقطعية ، ويمكنك الاستزادة من دوال **صخر بيسك** من دليل كتابة البرامج .

(أسئلة وتمارين)

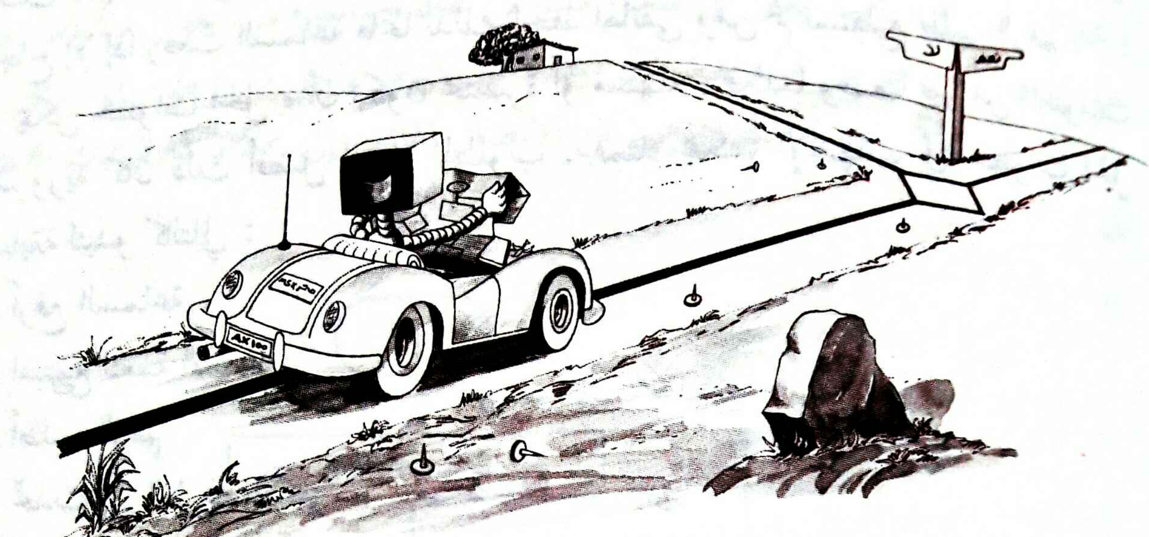
١ ما أنواع الدوال وما الفرق بينها ؟
٢ ما فائدة الدوال ؟
٣ اكتب برنامجا لحساب جيب الزاوية (س) وجيب تمامها وظلها .
٤ اكتب برنامجا لطباعة ٥٠ عدداً عشوائياً تتراوح قيمتها بين (٠) و (٩٩) .

الفصل التاسع

خطط لبرنامجك أولا



خطط لبرنامجك أولا



عزيزي المستخدم ، لقد وصلت الآن إلى مرحلة متقدمة نوعاً ما في لغة صخر MSX ، وأصبح لديك حصيلة لا بأس بها من أدوات برمجتي . ولكن لكي تستفيد الاستفادة الكاملة فلابد لي أن أبوح لك بسر سيمكنك من السيطرة على أسلوبك وقدراتك في كتابة البرامج .

الخوارزمية

يتمثل هذا السر بالأسلوب الذي تفكر به في حل مسألة ما . فهناك كثير من الناس يعوزهم الترتيب في طريقة تفكيرهم ، وعلى النقيض من ذلك هناك الأشخاص الذين يتمتعون بأسلوب مميز في تفكيرهم ، فتجدهم ذوي أفكار مترابطة ، ذات تسلسل منطقي واضح ، قادرين على حصر أي نشاط عملي في حياتهم في مجموعة نقاط واضحة ومترابطة . فمثلًا عند إجراء مكالمة هاتفية فإنك تفكر بالخطوات المتسلسلة بشكل منطقي لتنفيذ ذلك العمل . وهذا ما يسمى بالخوارزمية . أنظر إلى الخطوات التالية :

- ارفع السماعة
- أطلب الرقم
- تحـدث
- ضع السماعة

الخوارزمية السابقة هي مجموعة من النقاط تحدد أهم الخطوات الواجب إتباعها في حل مسألة معينة ، أو القيام بنشاط معين ويجب أن تكون هذه الخطوات مرتبطة فيما

بينها ارتباطا منطقيا متسلسلا وهذا يعني أنه عند استخدامك لجهاز الهاتف العادي فلا يمكنك بأي حال من الأحوال نداء الطرف الآخر قبل طلب رقمه ، ولا يمكنك الاتصال بنجاح إلا إذا رفعت السماعة فاتحا بذلك الخط الهاتفي ومن ثم تستطيع طلب الرقم .

يمكن لخطوات الحل ، أن تكون مختصرة أو مسهبة ، فكلما وضعنا فيها من المعلومات الضرورية كان ذلك أفضل للحل المطلوب . فمثلا يمكننا الإسهاب في خطوات الحل السابقة لتبدو كالتالي :

ــ أرفع السماعة
ــ استمع لنغمة الاتصال
ــ أطلب الرقم
ــ تحدث إلى الطرف الآخر
ــ أتم المكالمة
ــ قل مع السلامة
ــ ضع السماعة

طبعا عزيزي المستخدم ، إنك لا تكتب لنفسك « الخوارزمية » ، كلما أردت القيام بأنشطتك اليومية مثل الإتصال الهاتفي ، ولكن هذا كان مثالا للخطوات المتبعة في مثل هذا النشاط وترابطها المنطقي . وما أقصده من ذلك هو التمهيد للدخول في أسلوب التفكير في حل المسائل التي تود أن أقوم بتنفيذها لك .

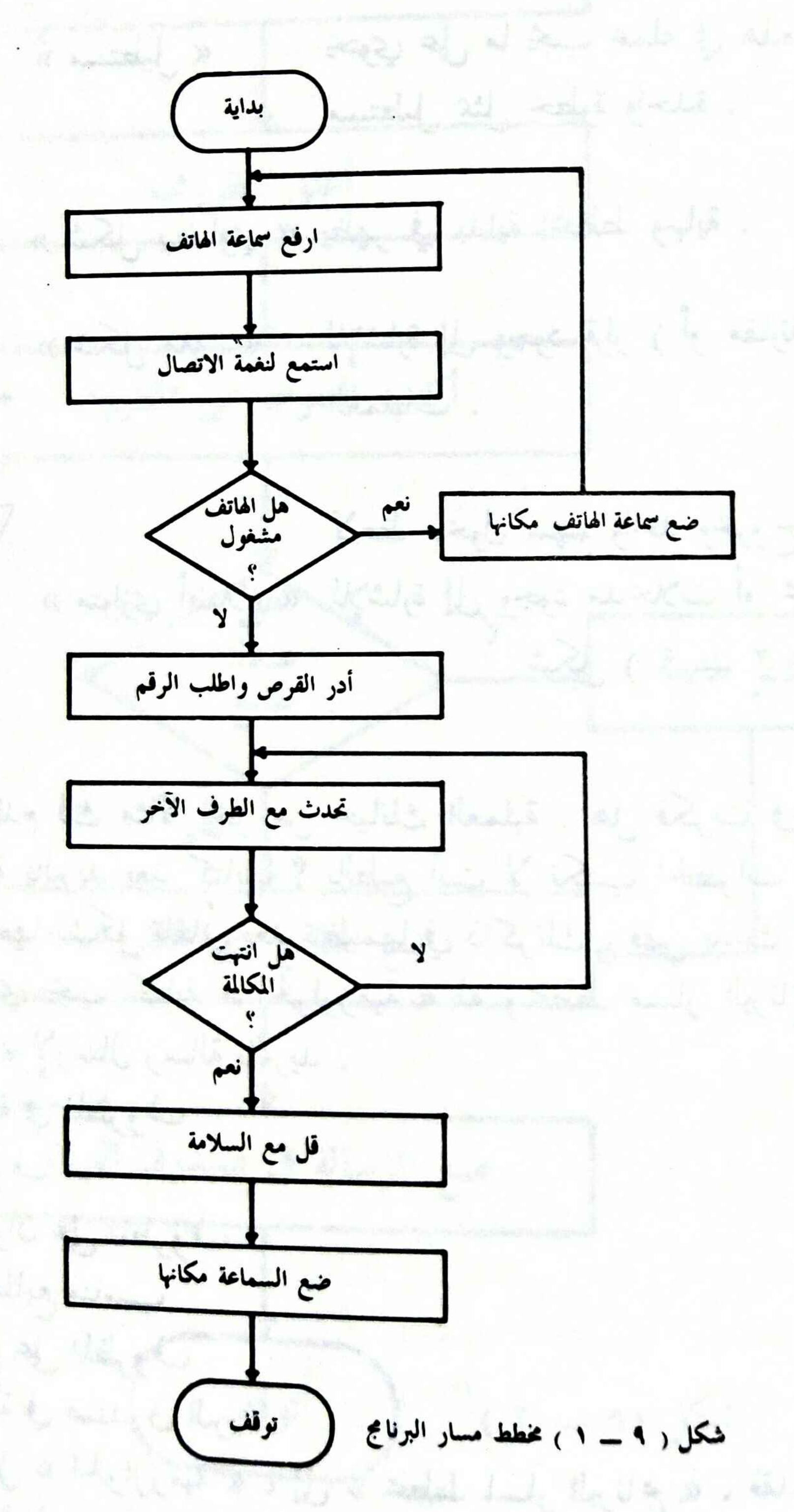
عندما تضع لي « الخوارزمية » ، فإنك بذلك تفكر لي بأسلوب الحل الذي يجب عليّ اتباعه لحل مسألتك ، لذلك أرجوك كل الرجاء أن تجعل الخوارزمية ، شاملة لكل الخطوات اللازمة ، أخذا بالحسبان كل الاحتمالات الممكن حدوثها ، وإلا فمن المحتمل أن يفشل البرنامج فلا أستطيع تنفيذه . ضع دائما احتمالات الخطأ وكيفية تداركه ، كما يجب عليك أن تتوقع وجود نقص في البرنامج . وأؤكد لك أنك بهذه الطريقة فقط ستسير في الطريق الصحيح في كيفية وضع الحلول . حيث يفرض الواقع العملي دائما حدوث أخطاء في خطة الحل .

مخطط مسار البرنامج

بعد تصميم الخوارزمية ، تأتي المرحلة الثانية و هي مخطط مسار البرنامج . ويعتبر مخطط مسار البرنامج تمثيلا مصورا للخوارزمية بكثير من التفاصيل . ويتكون مخطط

مسار البرنامج من مجموعة من الأشكال الهندسية كالمستطيل ومتوازي الأضلاع والمعين والدوائر ... الخ ، بحيث يعبر كل شكل منها عن خطوة واحدة من الخوارزمية المفروض عليّ اتباعها . ويربط بين هذه الأشكال سهاما تبين التنقل بالحل من خطوة إلى أخرى .

والآن ما رأيك بتحويل الخوارزمية عن الاتصال الهاتفي إلى مخطط لها ؟ اليك المخطط اذن :



شكل (٩ ــ ١) مخطط مسار البرنامج

سوف أقدم لك الآن بعض الأشكال المستخدمة في مخطط مسار البرنامج .

« سهم » يشير إلى الانتقال من خطوة إلى الخطوة التي تليها .

« مستطيل » يحتوي على ما يجب عمله في هذه الخطوة . كل مستطيل يمثل خطوة واحدة .

« شكل بيضاوي » يظهر في بداية المخطط ونهاية .

« شكل معين » للإشارة إلى وجود قرار (أو مقارنة) في إحدى العمليات .

لاحظ دخول سهم واحد وخروج سهمين .

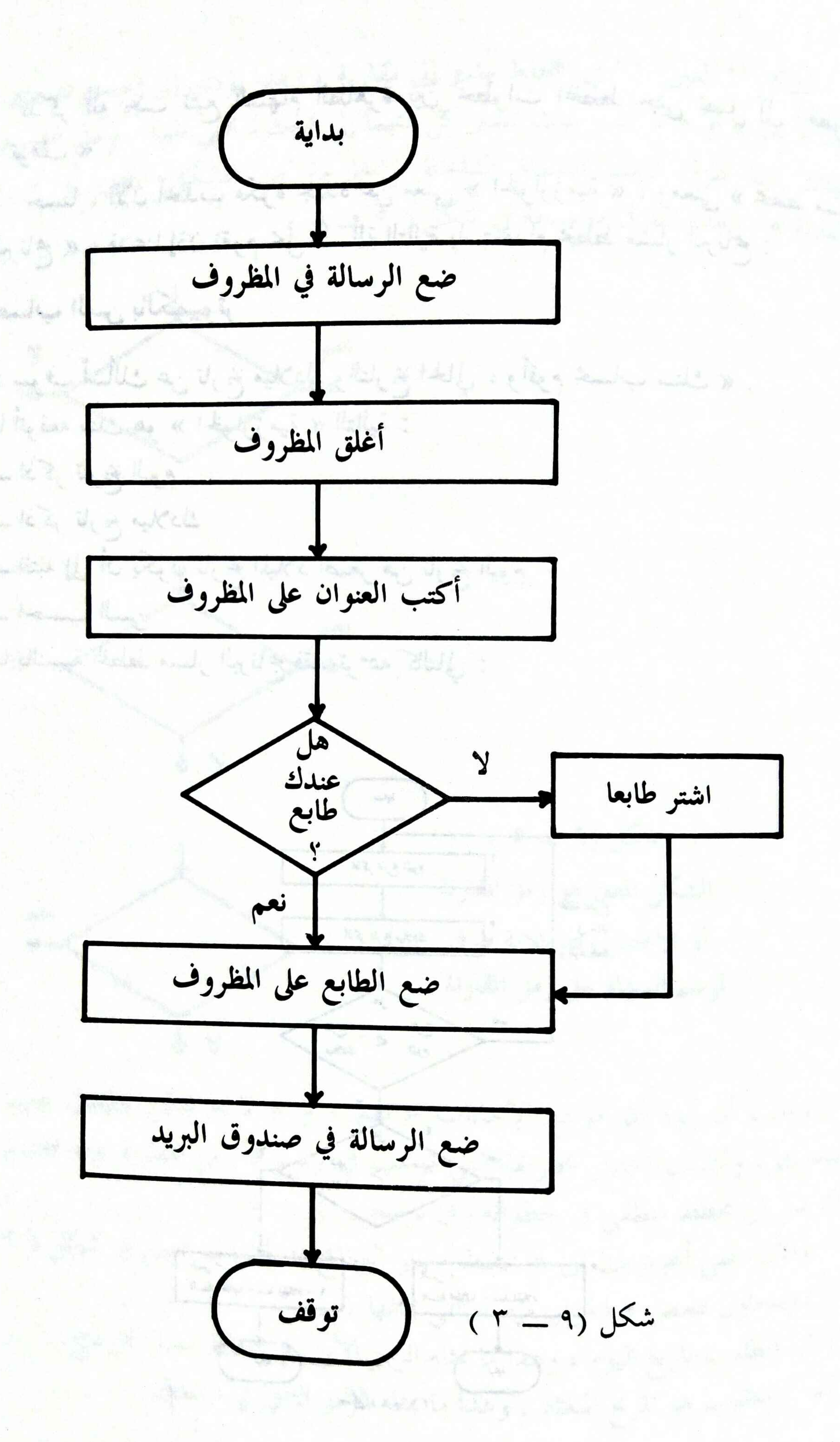
« متوازي أضلاع » للإشارة إلى وجود مدخلات أو مخرجات .

شكل (٩ — ٢)

والآن سأقدم لك مثالا آخر من حياتك العملية . هل فكرت في « خوارزمية » لإرسال رسالة بالبريد بعد كتابتها ؟ بالطبع أنت لا تكتب الخطوات عند قيامك بهذا العمل وإنما تتبعها بشكل تلقائي بعد تنظيمها في ذاكرتك ، فهي بذلك تختلف عن برنامج الكمبيوتر الذي يجب كتابة « الخوارزمية » له ومخطط مسار البرنامج ، وإليك الآن « الخوارزمية » لإرسال رسالة بالبريد .

— ضع الرسالة في المظروف
— اغلق المظروف
— اكتب العنوان على المظروف
— ابحث عن طابع مناسب
— ضع الطابع على المظروف
— ضع الرسالة في صندوق البريد

وعند تحويل « الخوارزمية » ، إلى « مخطط لمسار البرنامج » ، فقد يكون مناسبا أن نرسم المخطط التالي :


بداية
ضع الرسالة في المظروف
أغلق المظروف
أكتب العنوان على المظروف
هل عندك طابع ؟
لا
اشتر طابعا
نعم
ضع الطابع على المظروف
ضع الرسالة في صندوق البريد
توقف

شكل (٩ ـــ ٣)

تذكر أنه يجب تتبع السهام الظاهرة بين خطوات المخطط حتى تصل إلى الخطوة « توقف » .

حسنا ، الآن أخذت فكرة جيدة عن معنى « الخوارزمية » ، ومعنى « مخطط مسار البرنامج » ، فدعنا إذن نقوم بحل المسألة التالية باستخدام مخطط مسار البرنامج :

حساب السن بالكمبيوتر

« سوف أسألك عن تاريخ ميلادك والتاريخ الحالي ، وأقوم بحساب سنك » .

ما أتوقعه منك هو « الخوارزمية » التالية :

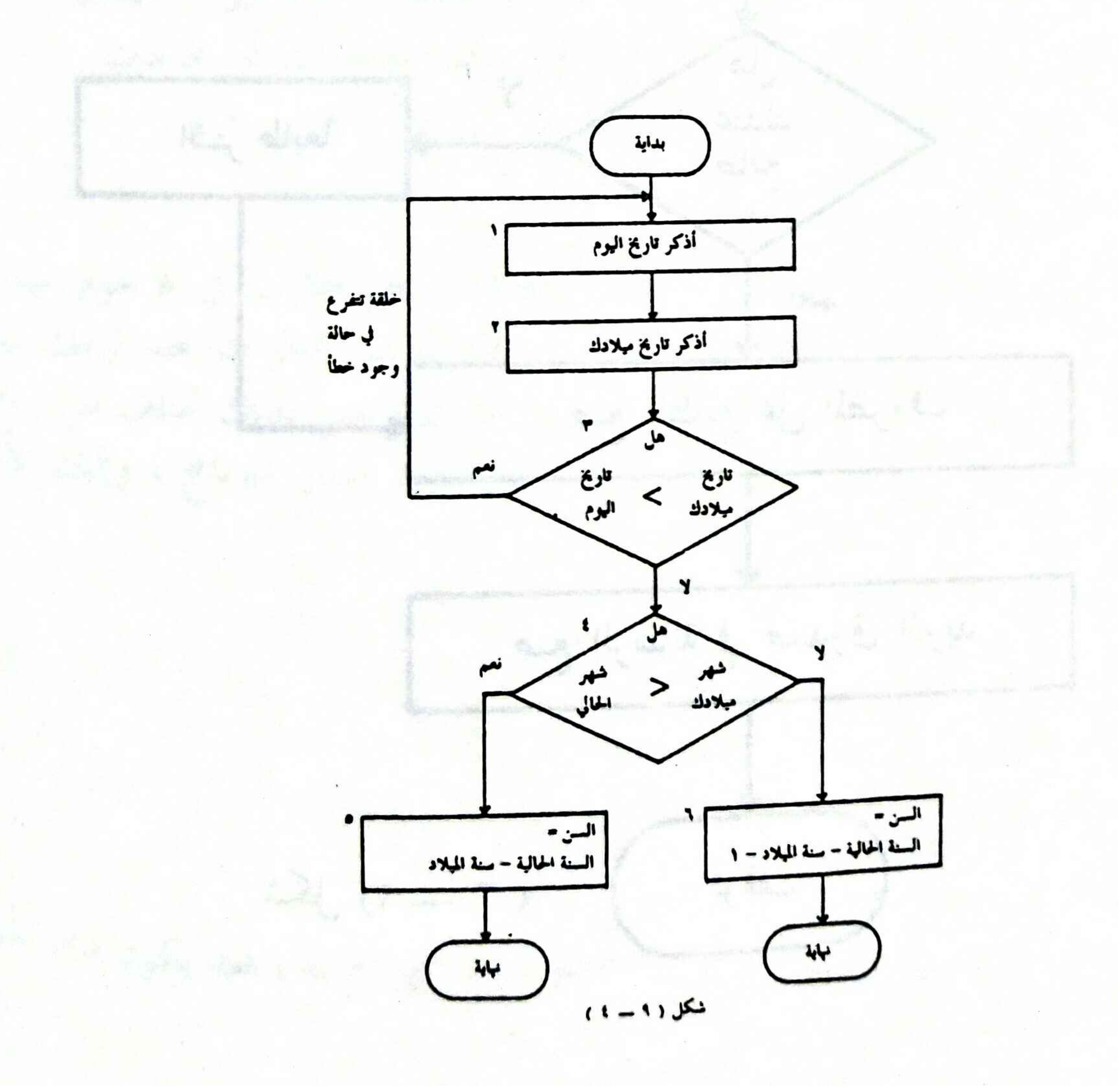
ــ اذكر تاريخ اليوم

ــ اذكر تاريخ ميلادك

ــ انتبه إلى أن يكون تاريخ الميلاد أصغر من تاريخ اليوم

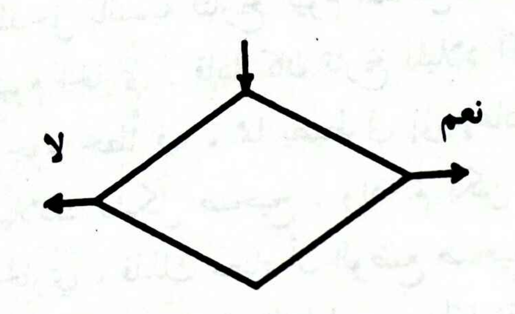
ــ احسب السن

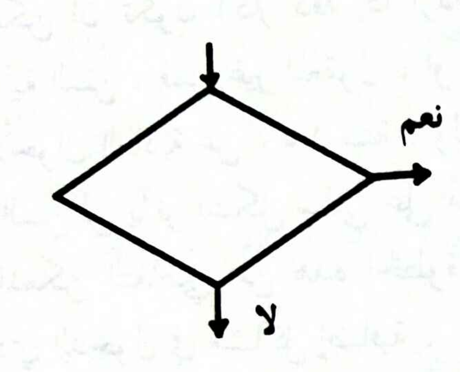
أما بالنسبة لمخطط مسار البرنامج فقد ترسمه كالتالي :



شكل (٩ ــ ٤)

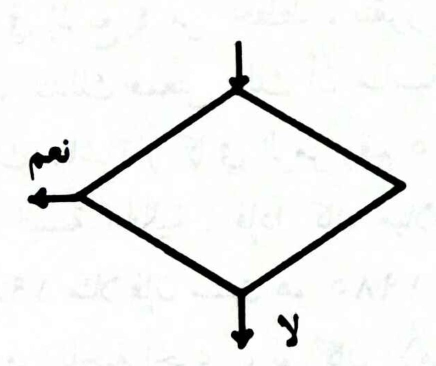
الشكل '' المعين ' ' في المخطط يشير إلى مقارنة ، وهذا يؤدي إلى إحدى نتيجتين ، فإما « نعم » أو « لا » ، حيث تشير كل منهما إلى الخطوة التي تليها . وعلى العموم ، فهناك عدة طرق لرسم السهام الداخلة والخارجة من الشكل المعين أو « رمز المقارنة » ، وهذه الطرق موضحة في شكل (٩ ــ ٥)





شكل (٩ ــ ٥)

الشكل المعين هو رمز المقارنة
أو الاختبار وهنا ثلاثة طرق
لرسم السهام على رمز المقارنة



وأحب أن أنوه أن مواقع الإجابات « نعم » و « لا » يمكن التبادل بينهما بما يناسبك ، وكذلك اختيار الطريقة التي ترغب في رسم « رمز المقارنة » ، فالمهم هو التوصل إلى مخطط منطقي في خطواته وفي ترتيبه .

والآن دعني أعود بك إلى « مخطط مسار البرنامج » لحساب السن في شكل (٩ ــ ٤) ولنحاول فحص « الخوارزمية » التي يمثلها .

أولا : المطلوب تاريخ اليوم ، وهذا ما يمثله الرمز الأول في مخطط مسار البرنامج

ثانيا : المطلوب هو تاريخ الميلاد ، وهذا ما يمثله الرمز الثاني في المخطط .

الخطوة التالية توضح إذا كنت منتبها إلى إمكانية حدوث خطأ في البرنامج أم لا . فاحتمال الخطأ أمر وارد عند إدخال تاريخ الميلاد ، فلا يعقل مثلا أن يكون تاريخ الميلاد أكبر من تاريخ اليوم الحالي أي لا يمكن أن تدخل تاريخ الميلاد على أنه ١٩٩٢/١/١٢ بينما تاريخ اليوم مثلا ١٩٨٥/١/١٢ . لذلك تهتم هذه الخطوة بفحص معقولية تاريخ الميلاد المدخل بالنسبة لتاريخ اليوم المدخل ، فتقوم بالتأكد من أن تاريخ الميلاد أسبق من تاريخ اليوم الجاري . فإذا كان تاريخ الميلاد أكبر من تاريخ اليوم فإن البرنامج يطلب مني ذكر وجود خطأ فيه ، مما يضطرني إلى إعادة الكرّة والطلب منك مرة أخرى إدخال تاريخ ميلادك بشكل صحيح . وإذا لم يكن التاريخ المدخل ليوم المولد أكبر من تاريخ اليوم الجاري ، فذلك معناه أن الوضع صحيح فيطلب مني برنامجك اعتباره ساري المفعول . هذه الخطوة ممثلة في المخطط برمز المقارنة المعين (المرقم ٣) .

يمكن أن تكون أكثر دقة إذا أردت . ففي هذا الصدد ، وما دمنا نتحدث عن معقولية السن ، فمن غير المعقول ، أو على الأقل من المستبعد جدا أن يزيد سن الإنسان في الأحوال العادية عن ١٥٠ سنة . ولكن مع ذلك فإن قبول تاريخ الميلاد الذي ينتج لنا هذا السن لن يؤثر بشكل سلبي على منطق البرنامج أو يخلق تأثيرات معاكسة له ، لذلك من الممكن التغاضي عن هذه الخطوة للحفاظ على خطوات البرنامج في حدها الأدنى وتفادي الدخول في مشاكل إضافية .

في المربع ٤ من المخطط ، يتقرر إذا كان شهر ميلادك أصغر من الشهر الجاري ، فإذا كان كذلك فمعنى ذلك أن مناسبة تاريخ ميلادك لهذا العام قد مرت ، ويمكن حساب سنك مباشرة (كما في الرمز رقم ٥ في مخطط مسار البرنامج) . وذلك بطرح سنة الميلاد من السنة الحالية . فإذا كان ميلادك في يناير ١٩٥٢ مثلا وأنت الآن في أغسطس ١٩٨٥ مثلا فإن سنك هو ١٩٨٥ − ١٩٥٢ = ٣٣ سنة .

من ناحية أخرى ، لو كان الأمر غير ذلك ، أي أن تاريخ ميلادك للعام الحالي لم يمر بعد ، أي أن شهر ميلادك أكبر من الشهر الحالي للعام الحالي ، أي كان تاريخ الميلاد في اكتوبر ١٩٥٢ والتاريخ الحالي هو اغسطس ١٩٨٥ فان أكتوبر (شهر ١٠) أكبر من اغسطس (شهر ٨) ، لذلك يتم طرح ١ من ١٩٨٥ (أي ١٢ شهرا) ثم نطرح تاريخ الميلاد من التاريخ الحالي فتصبح المعادلة :

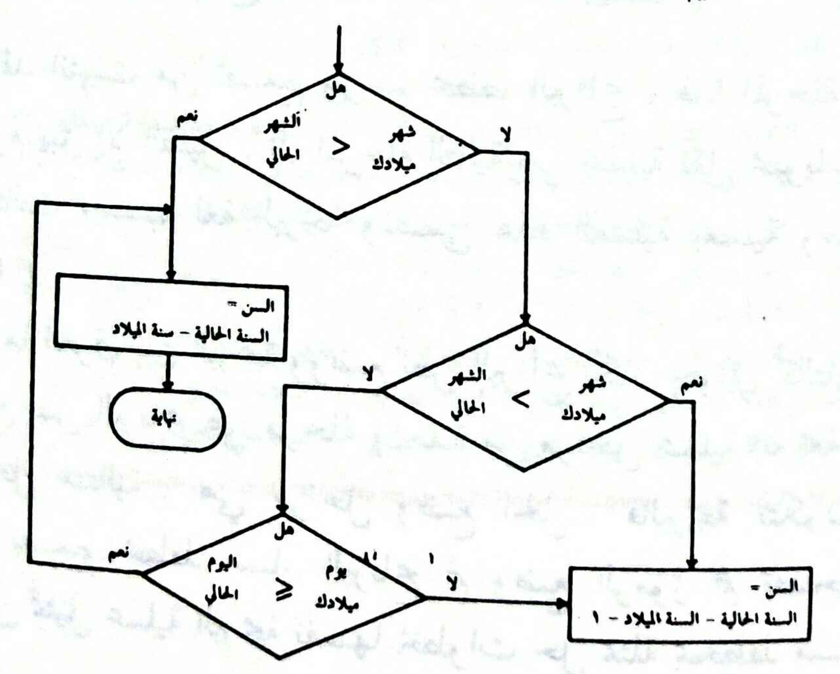
السن = التاريخ الحالي - تاريخ الميلاد - ١
وبذلك يكون السن = ١٩٨٥ - ١٩٥٢ - ١
= ٣٢ سنة .

أرجو ملاحظة أنه في هذه المرحلة يجب التغاضي عن حساب السن بالأشهر والأيام وذلك كي نبقي على البرنامج في أبسط صورة . ويمكن زيادة هذه الخطوات للإرتقاء بجودة البرنامج فيما بعد .

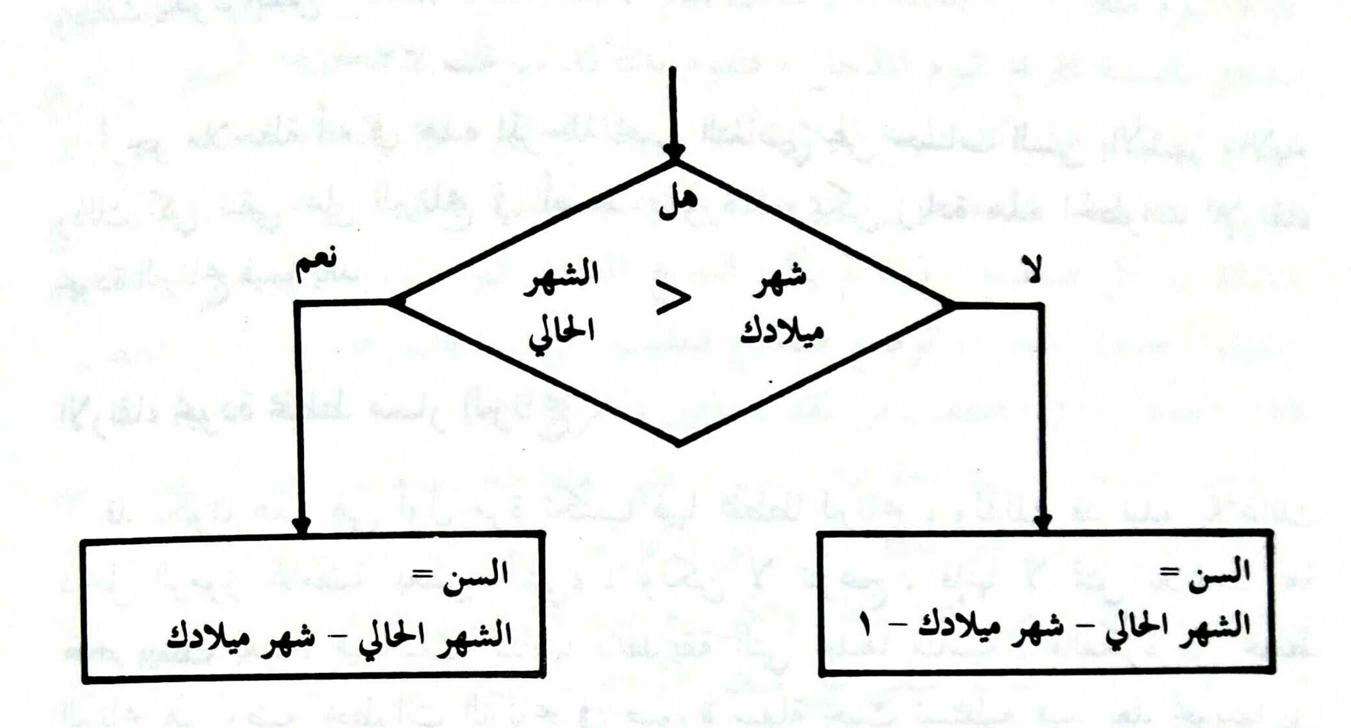
الارتقاء بجودة مخطط مسار البرنامج

قد تكون هذه هي أول مرة تكتب فيها مخططا لبرنامج ، ولذلك قد تبدو بلاغاتك داخل الرموز غامضة بعض الشيء ، ولكن لا تنزعج ، فإنها لا تمثل بلاغات لغة بيسك بعد ، فيمكنك كتابتها بالطريقة التي تجدها مناسبة . فالفكرة من مخطط البرنامج هي وضع خطوات البرنامج في صورة سهلة بحيث تستطيع فيما بعد تحويلها إلى بلاغات برنامج بيسك .

وإذا وجدت أن البلاغات في رموز المخطط كافية من حيث دقتها وشمولها في وصف الخطوة ، فيجب ألا تغير هذه البلاغات بل يجب الإبقاء عليها . أما إذا كان الأمر غير ذلك فمن الأفضل الإرتقاء بها ، أو استبدالها بمجموعة مفصلة من البلاغات . إن المهم في هذه المرحلة هو تصميم مخطط شامل لبرنامج ، سهل ، وقابل للتحويل إلى لغة بيسك .



فعلى سبيل المثال ، كان البرنامج (برنامج حساب السن) يحتوي على خطوة كالتالي :



وهذه الخطوة يمكن الإرتقاء بها بحيث تأخذ بالحسبان الشهر واليوم في حساب السن . وسوف أترك لك تطوير البرنامج لحساب السن بالشهر واليوم على سبيل التمرين .

وضع كود مخطط مسار البرنامج (بلاغات لغة صخر بيسك)

والآن ، وقد انتهيت من تصميم ورسم مخطط البرنامج ، فما المرحلة التالية ؟ بالطبع ذهب الكثير ولم يبق إلا القليل . إن المرحلة التالية هي عملية نقل محتويات مخطط البرنامج ووضعها في قالب حسب لغة البرمجة وتسمى هذه العملية بعملية وضع نص البرنامج (CODING) .

إذا سألتني ما الفرق بين البرمجة ووضع نص البرنامج لكان جوابي كالتالي :
ان عملية وضع نص البرنامج هي مرحلة واحدة من مراحل عملية البرمجة ، فالبرمجة تشير إلى عدة مراحل متتالية ، هي مراحل وضع الحل . فالبرمجة تتكون من : تصميم الخوارزمية ثم تصميم مخطط مسار البرنامج ثم وضع الرموز ثم تصحيح الأخطاء ثم الفحص . يمكن تمثيل عملية البرمجة نفسها بخطوات حل ممثلة بمخطط مسار البرنامج الذي

قدمناه كمثال . وحتى هذه النقطة عرفت كيف تصمم مخطط البرنامج ، وبذلك فإن المرحلة التالية هي مرحلة وضع الرموز أي نص البرنامج ، حيث تتضمن نقل وترجمة محتويات المخطط من الأسلوب الوصفي للخطوات إلى البلاغات اللغوية بلغة البرمجة المستعملة .

إن عملية وضع رموز البرنامج ، يمكن أن تكون سهلة ومباشرة ، كما يمكن أن تكون معقدة وغاية في الصعوبة . إن ما يميز برنامجا سهل الرموز عن برنامج آخر صعب الرموز ، هو أنه قد توفر للأول مخطط شامل ومفصل وخال من الأخطاء المنطقية وهكذا تصبح عملية وضع الرموز ، عملا روتينيا خاليا من المشاكل الحقيقة إذا كنت قد أعطيت مخطط البرنامج العناية الكافية والاهتمام اللازم .

وفي المراحل الأولى للبرمجة ، يمكن تحويل كل خطوة من خطوات مخطط مسار البرنامج إلى أمر واحد أو أثنين أو ثلاثة . فهناك علاقة تكافؤ من نوع ما ، بين خطوات (رموز) مخطط البرنامج وبلاغاته المكتوبة بلغة بيسك .

ولكن في مراحل متقدمة ، وبعد حصولك على قدر كاف من التدريب والخبرة في البرمجة ، ستجد أنك تستطيع دمج عدد من الخطوات داخل رمز واحد من (مخطط مسار البرنامج) ، وعندما تأتي إلى عملية وضع الرموز تستطيع تقسيم الخطوة الواحدة إلى عدد وافر من بلاغات لغة صخر بيسك .

وفيما يلي سأقدم لك مثالا لوضع رموز برنامج « حساب السن » الذي سبق أن صممنا له خطوات الحل والمخطط .

```
١٠ امسح
٢٠ ملحوظة ** حساب السن **
٣٠ ادخل"ما إسمك "؛إسم$ : اطبع
٤٠ اطبع"أهلا" عزيزي "؛إسم$؛"  ومرحبا"بك ": اطبع
٥٠ اطبع"سأطلب منك تاريخ اليوم وكذلك"
٦٠ اطبع"تاريخ ميلادك فأدخلهما كالتالي:": اطبع
٧٠ اطبع" اليوم (مثلا" ١٢) "
٨٠ اطبع" الشهر (مثلا" ١٠) "
٩٠ اطبع" السنة (مثلا" ٥٢)": اطبع
١٠٠ ملحوظة ي يمثل اليوم الحالي
١١٠ ملحوظة ش يمثل الشهر الحالي
```

←

```
١٢٠ ملحوظة س يمثل السنة الحالية
١٣٠ اطبع"ماهو تاريخ اليوم؟":اطبع
١٤٠ ادخل" اليوم :";ي
١٥٠ اذا ي<١اذن ١٤٠
١٦٠ اذا ي>٣١اذن ١٤٠
١٧٠ ادخل" الشهر :";ش
١٨٠ اذا ش<١اذن ١٧٠
١٩٠ اذا ش>١٢اذن ١٧٠
٢٠٠ ادخل" السنة :";س
٢١٠ اذا س<٠اذن ٢٠٠
٢٢٠ اذا س>٩٩اذن ٢٠٠
٢٣٠ ملحوظة -ادخال البيانات-
٢٤٠ اطبع"الآن اعطني تاريخ ميلادك":اطبع
٢٥٠ ادخل" اليوم :";ي ميلاد
٢٦٠ اذا ي ميلاد<١اذن ٢٥٠
٢٧٠ اذا ي ميلاد>٣١اذن ٢٥٠
٢٨٠ ادخل" الشهر :";ش ميلاد
٢٩٠ اذا ش ميلاد<١اذن ٢٦٠
٣٠٠ اذا ش ميلاد>٣١اذن ٢٦٠
٣١٠ ادخل" السنة :";س ميلاد
٣٢٠ اذا س ميلاد<٠اذن ٢٩٠
٣٣٠ اذا س ميلاد>٩٩اذن ٢٩٠
٣٤٠ اطبع
٣٥٠ ملحوظة - حساب السن -
٣٦٠ اذا ش ميلاد<ش اذن ٤٢٠
٣٧٠ اذا ش ميلاد>ش اذن ٤٦٠
٣٨٠ ملحوظة -تصادف شهر الميلاد مع الشهر الحالي-
٣٩٠ اذا ي ميلاد<ي اذن ٤٣٠
٤٠٠ اذا ي ميلاد>ي اذن ٤٧٠
٤١٠ اطبع"مبروك،هذا يوم ميلادك"
٤٢٠ اطبع
٤٣٠ السن=س-س ميلاد
٤٤٠ اطبع "بلغ سنك ";السن;" سنة "
٤٥٠ نهاية
٤٦٠ ملحوظة -لم يحن بعد يوم ميلادك لهذه السنة-
٤٧٠ السن=س-س ميلاد-١
٤٨٠ اقصد ٤٤٠
٤٩٠ نهاية
```

الآن وقد وضعت رموز البرنامج وقمت بصياغته في قالب لغوي باستخدام لغة صخر بيسك ، فإن المرحلة التالية هي مرحلة تصحيح الأخطاء ، إن وجدت . إبدأ بإدخال البرنامج باستخدام لوحة المفاتيح ، فكم يسعدني أن أستقبل إنتاجك بعد الإنتهاء من إدخال البرنامج اكتب « نفذ » لكي تتأكد أن البرنامج ناجح . وفي التعامل معي ومع غيري من أجهزة الكمبيوتر يسمى هذا الخطأ « بقة » وذلك طبقا للاسم باللغة الإنجليزية Bug ، وغالبا ما يكون الخطأ صغيرا أو دقيقا فيستغرق وقتا وجهدا لاكتشافه . وعندما نكتشف أي خطأ في أحد برامجك ، فكر جيدا حتى تتخلص منه وبعد ذلك يجب أن تبدأ تنفيذ البرنامج من جديد .

دعني أنصحك بألا تنزعج إذا وجدت بعض الأخطاء في أحد برامجك فإن احتمال وجود الأخطاء أمر طبيعي ، فقد تخطيء في طباعة أحد الحروف أو في رسم أحد الأشكال أو قد يفوتك ترك مسافة حيث يجب أن تكون ؛ إن الخطأ يكسبك خبرة ودراية لأنك باكتشاف الخطأ وتصحيحه تنمي مهارتك في البرمجة .

ومن حسن الحظ أن (المفسر) الخاص صخر بيسك سيساعدك على تشخيص الأخطاء . فإذا كان في البرنامج خطأ يستطيع المفسر اكتشافه ، فإن تنفيذ البرنامج سيتوقف بعد طباعتك للأمر « نفذ » وبعد ذلك يعطيك المفسر رسالة على الشاشة تقول « خطأ نحوي في ١٢٠ » مثلا وسوف يساعدك المفسر اللغوية على إكتشاف الأخطاء بشكل رئيسي ، والأخطاء اللغوية هي المتعلقة بالاستخدام غير الصحيح للرموز والبلاغات والعمليات ، ولسوء الحظ لن يمكنك المفسر من اكتشاف الأخطاء المنطقية أو الأخطاء في التصميم ، فإذا وجدت خطأ منطقيا ما ، يجب أن تكتشفه بنفسك وتصححه بنفسك ، فلا بد أن تقوم بعمل ما ولا تعتمد اعتمادا كليا على المفسر .

قد تسأل ما هو الخطأ المنطقي . إنه الخطأ الذي يحدث في ترتيب خطوات عملية معينة في البرنامج . فلا بد أن تكون الخطوات مرتبة حسب أولوية تنفيذها . وقد يرد الخطأ المنطقي نتيجة لتصميم خطأ لمخطط مسار البرنامج ، وهذا هو السبب الذي دعاني في أكثر من مناسبة إلى تذكيرك بالانتباه إلى مخطط مسار البرنامج وقضاء وقت كاف في تصميمه وفحصه .

من متابعتي للواقع العملي ، وجدت أن معظم الناس لا يخوضون في المرحلة التي نسميها « الخوارزمية » ، فيبدءون بمخطط مسار البرنامج مباشرة . ولا ضير في ذلك ولكن ، في أحيان كثيرة لاحظت أن بعض الناس يقفزون عن مرحلة مخطط مسار

البرنامج أيضا ، ومنهم المبرمجون المجربون وغير المجربين ، فيبدءون بكتابة البرنامج مباشرة دون تخطيط أو تفكير مسبق لما يريدون عمله . وفي هذه مخاطرة كبيرة ومضيعة لكثير من الوقت والجهد ، ولا أشك لحظة في سياق برنامجك . لذلك أرجوك كل الرجاء ألا تقدم إليّ برنامجا خطأ فذلك يربكني ، حيث أنني لا أحب البرامج الخطأ فلا أجد فيها متعة ، فحينئذ يتحتم عليّ التوقف بين لحظة وأخرى وأدعوك لتصحيح خطأ ما . لذلك ، أرجو أن تبدأ بكتابة ورسم مخطط مسار البرنامج قبل البدء في كتابة بلاغاته . وأؤكد لك أن هذا الأسلوب سيمكنك من التعلم بشكل أسرع ، وذلك بتفادي الكثير من الأخطاء ، وفي مرحلة متقدمة قد تتمكن من الاستعاضة عن مخطط مسار البرنامج المفصل بمخطط مختصر يؤدي الغرض المطلوب .

التوثيق

الآن وقد وضعنا مثالا من المسائل التي يمكن حسابها باستخدام لغة صخر بيسك نتطرق إلى نقطة تتعلق بتوثيق البرنامج . والمقصود بتوثيق البرنامج هو وضع الملاحظات المساعدة على فهم البرنامج ووصف أجزائه المختلفة حتى يتسنى للمستخدمين الآخرين فهمه واستخدامه والاستفادة منه بشكل جيد ، ولن يتحقق هذا إلا إذا توفرت معلومات وافية عن البرنامج وطريقة استخدامه . وهناك نوعان من التوثيق ، أحدهما يكون ضمن البرنامج نفسه والآخر يكون على هيئة كتيب الاستخدام .

وفي النوع الأول يمكن كتابة ملحوظات عن أجزاء البرنامج باستخدام البلاغ « ملاحظة » أو باستخدام البلاغ « اطبع » لوضع نص طريقة العمل أو الاستخدام أما النوع الثاني فتكون الملاحظات وطريقة الاستخدام مسهبة في كتيب مرفق مع البرنامج .

وأحب أن أؤكد للمستخدم العزيز أن توثيق البرنامج مهم جدا بنفس درجة أهمية البرنامج نفسه ، فحاول استخدام البلاغ « ملاحظة » كلما وجدت ذلك ضروريا خلال أجزاء البرنامج لتوضيح عملية أو خطوة أو مقارنة أو مدخلات أو مخرجات .... الخ .

(أسئلة وتمارين)

١ صف خمس مراحل لنشوء البرنامج .
٢ ارسم مخططا لمسار عملية تشغيل السيارة .
٣ ارسم مخططا لمسار البرنامج الذي يستطيع أن يطبع من ١ الى ١٠٠ ثم يتوقف .

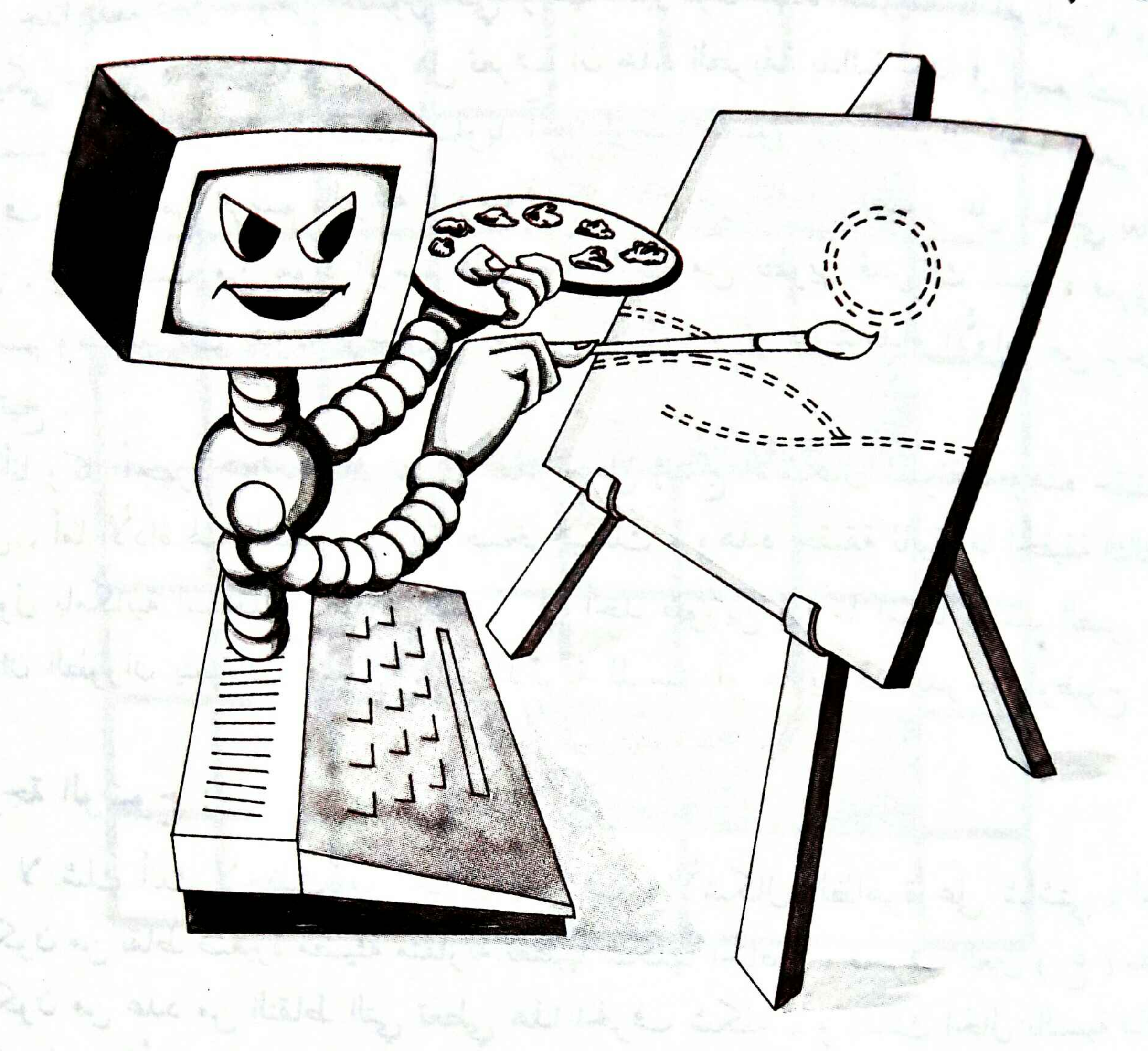


الفصل العاشر

عالم الصور والألوان



عالم الصور والألوان



أهلا بك عزيزي المستخدم في واحد من أمتع الأبواب في عالم البرمجة ، ولا شك أن الأبواب السابقة كانت مليئة بالمعلومات القيمة التي ساعدتك على استخدامي في معالجة البيانات العددية والمقطعية ، ولكن لا شك أنك تدرك أيضا أن قدراتي في المعالجة لا تنتهي عند هذا الحد ، إنما لديّ الكثير مما أقدمه لك ، وستشاهد بنفسك قدراتي في نواح أخرى لها نفس القدر من الأهمية لمعالجة البيانات العددية والمقطعية ، وهذه النواحي هي برمجة الأشكال واللعب بالألوان وعزف الموسيقى . إن إحدى أهم الخصائص التي يتميز بها صديقك صخر MSX هي قدرته على الرسم بالألوان وعزف الموسيقى . وفي هذا الفصل سأقتصر على تقديم قدرات لغة صخر بيسك فيما يخص الألوان والصور . أما الموسيقى فلها فصل لاحق .

لربما سنحت لك الفرصة لرؤية الصورة المرسومة بالكمبيوتر ، وهذه عادة تكون

مرسومة بحروف متقاربة أو متباعدة حسب مساحات الظل في الصورة ، وهذه الطريقة محببة جدا للمبرمجين ، ومن الصور التي رسمها المبرمجون بهذه الطريقة « الموناليزا » و « ميكي ماوس » وغيرها . لكن هل تعرف أن هذه الطريقة بدائية جدا في رسم الصور بالكمبيوتر وهل تعرف أن هناك أسلوبا آخر لرسم الصور ، وبالألوان أيضا ؟ نعم ، فسوف تتمكن من الرسم بالبرمجة ، وسوف تتمكن من إظهار الصور على شاشتي بعد حين . وإذا كنت من هواة الرسم فإني سأمكنك من تطوير قدراتك الفنية ، فمرني بالرسم وسأنفذ لك بدون فرشاة أو أنابيب ألوان ، وإنما باستخدام الأوامر من لوحة المفاتيح .

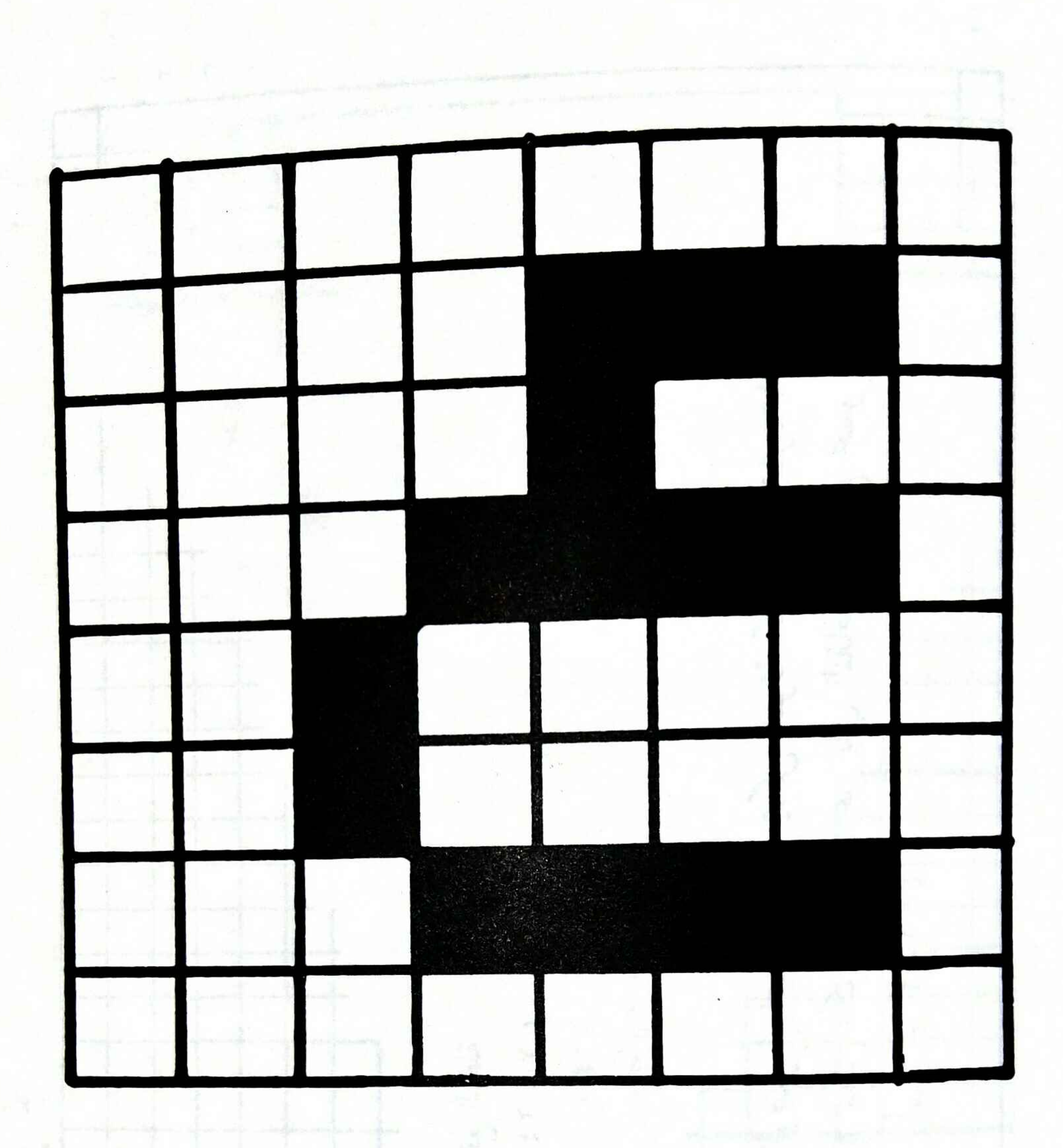
أنا وكل أجهزة صخر MSX نمتلك القدرة على إنتاج الأشكال الملونة ، وهذه حقيقة أولى ، أما الأداة لهذا العمل فهي لغة صخر بيسك ، وهذه حقيقة ثانية أما الحقيقة الثالثة فتقول بامكانية استخدام صخر بيسك في أحد طورين إذا ما استعد لرسم الصور ، هذان الطوران يتعلقان بكثافة النقاط المكونة للرسم أو ما يعرف بدرجة الوضوح .

درجة الوضوح :

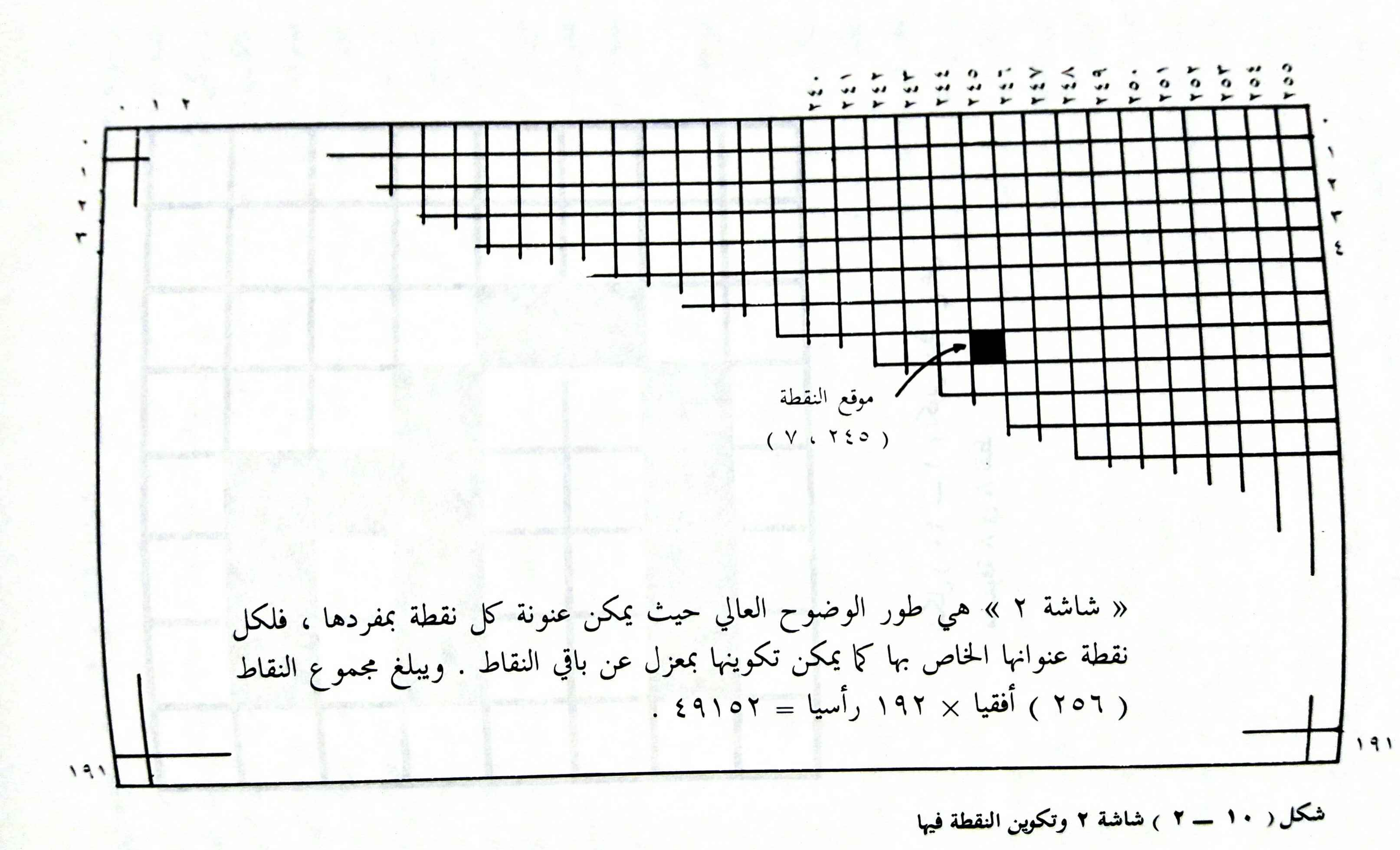
لا شك أنك لاحظت من خلال الحروف والأشكال الظاهرة على شاشتي ، أنها تتكون من نقاط صغيرة مضيئة متقاربة تعطيها شكلها الخاص ، فحرف العين (ع) مثلا يتكون من عدد من النقاط التي تعطي هذا الحرف شكله ، وكذلك الحال بالنسبة لباقي الحروف والأرقام والصور . انظر شكل (١٠ — ١) .

في الحروف والرموز والأرقام تكون النقاط مرتبة مسبقا في ذاكرة الكمبيوتر بحيث لا تحتاج إلى رسم الحرف في كل مرة تريد إظهاره ، ولكنك تضغط المفتاح فيطبع كاملا على الشاشة . أما في طور الرسم فإني أمكنك من اختيار مكان النقطة الملائمة في رسم الصورة ، فستكون النقطة هي عنصر الرسم أي سيكون بإمكانك رسم صورة بالنقط . طبعا لشاشتي مساحة معينة تتسع لعدد معين من النقط . وهناك أربعة أطوار للشاشة ، إثنان منها للنصوص ، وإثنان للأشكال ، وطورا الأشكال هما « شاشة ٢ » و « شاشة ٣ » .

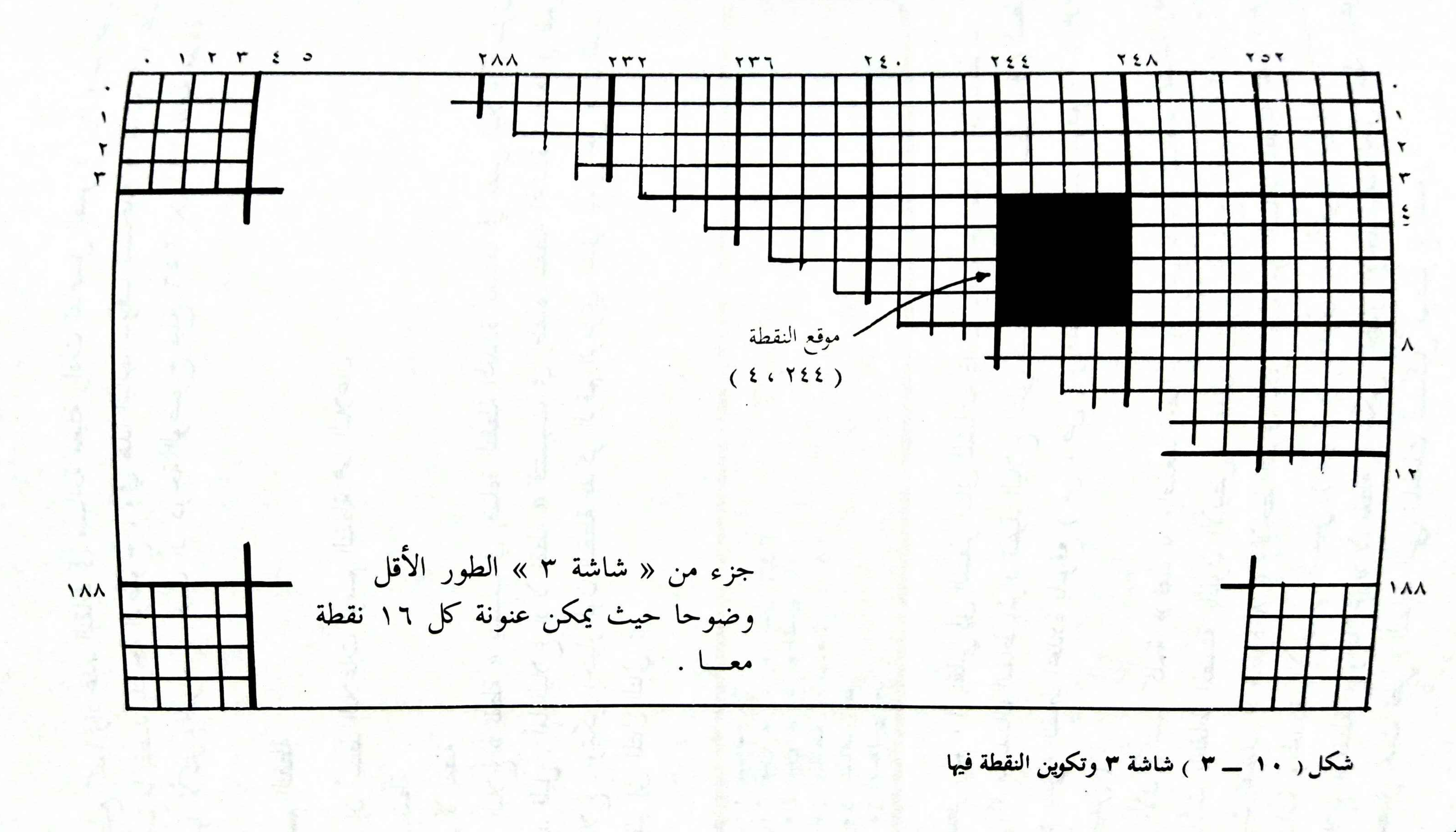
« شاشة ٢ » و « شاشة ٣ » تتسع كل منهما لِـ ٢٥٦ نقطة أفقيا في ١٩٢ نقطة رأسيا ويمكن رسم الأشكال في « الشاشة ٢ » بالنقطة المفردة وأما في « شاشة ٣ » فيمكن رسم الأشكال بمجموعات كل مجموعة من ٤ × ٤ نقط .



شكل (١٠ ــ ١) تكوين حرف ع على
مصفوفة ٨ في ٨ نقط



شكل (١٠ — ٢) شاشة ٢ وتكوين النقطة فيها



شكل (١٠ ــ ٣) شاشة ٣ وتكوين النقطة فيها

بالطبع كلما زاد عدد النقاط في مساحة معينة زادت تفاصيل الصورة وزاد وضوحها ، وهذا ما يقصد بدرجة الوضوح ، وفي هذا الباب سوف نستخدم « شاشة ٢ » غالبا لأنها الأكثر وضوحا ، حيث أن درجة الوضوح تبلغ ٢٥٦ × ١٩٢ نقطة مفردة .

رسم النقطة

إن أبسط البلاغات لرسم النقطة هما البلاغان :

ـ نقطة

ـ لا نقطة

البلاغ « نقطة » يتسبب في إضاءة النقطة المحددة أبعادها في نفس البلاغ كما سترى بعد قليل . أما البلاغ « لا نقطة » فتتسبب في إطفاء النقطة المحددة أبعادها في نفس البلاغ . ويمكن اختيار لون النقطة بذكر الرقم الرمزي الذي يدلل على ذلك اللون .

انظر إلى المثال التالي :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ من س = ٠ الى ٢٥٦
٣٠ من ص = ٠ الى ١٩٢
٤٠ نقطة (س،ص) ، ١٥
٥٠ تالي ص
٦٠ تالي س
```

السطر رقم ١٠ ينقلني إلى السطر الثاني للشاشة ذات الوضوح العالي . أما السطران ٢٠ و ٣٠ فيحددان النقاط المراد تنفيذ البلاغ التالي لهما (الموجود في سطر ٤٠) السطر ٤٠ يضيء النقاط المحددة بالموقع (س ، ص) ويعطيها اللون المحدد بالرقم ١٥ (اللون الأبيض) .

الآن أكتب كلمة « نفذ » واضغط مفتاح (الرجوع) ، تشاهد الشاشة وقد امتلأت بالنقاط المضيئة باللون الأبيض . عدل سطري البرنامج أرقام (٢٠ و ٣٠) بحيث تضيف « خطوة ٨ » ولاحظ الفرق لكل نقطة من النقاط المضيئة الظاهرة على الشاشة والمحددة بالإحداثي السيني (س) والإحداثي الصادي (ص) . وباستخدام البلاغ « نقطة » والبلاغ « لا نقطة » يمكن اختبار الإحداثيات لكل نقطة بشكل منفصل بحيث تضيء النقاط التي تناسبك لتشكيل موضوع الصورة .

رسم خط مستقيم

الآن سنأتي إلى بلاغ جديد مستخدم كثيراً في الرسم ، وهو بلاغ « سطر » . هذا البلاغ يجعلني أرسم لك خطا مستقيما متصلا بين نقطتين . وتحدد هاتان النقطتان بالإحداثي السيني والإحداثي الصادي ضمن البلاغ كالتالي :

سطر (س١ ، ص١) — (س٢ ، ص٢) ، اللون

(س ١ ، ص ١) و (س ٢ ، ص ٢) هما النقطتان اللتان يرسم بينهما السطر ، واللون يتم اختياره بتحديد رقمه .

الآن أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ سطر (٥٠ ،٥٠) - (١٠٠ ،٥٠)، 15
٣٠ سطر (١٠٠ ،٥٠) - (١٠٠ ،١٠٠) ، 15
٤٠ سطر (١٠٠ ،١٠٠) - (٥٠ ،١٠٠) ، 15
٥٠ سطر ( ٥٠، ١٠٠) - (٥٠ ،٥٠)، 15
٦٠ اقصد ٦٠
```

في هذا البرنامج هناك أربع نقاط محددة بالإحداثي س والإحداثي ص ، وهي : (٥٠ ، ٥٠) و (١٠٠ ، ٥٠) و (١٠٠ ، ١٠٠) و (٥٠ ، ١٠٠) .
وهذا البرنامج يرسم لك أربعة خطوط تصل ما بين هذه النقاط . وهذه الخطوط ممثلة بالبلاغات في الأسطر ٢٠ و ٣٠ و ٤٠ و ٥٠ وبهذا تحصل على مربع طول ضلعه ٥٠ نقطة .

يمكن استخدام البلاغ « سطر » أيضا لرسم شكل مستطيل في بلاغ واحد، فإذا أضيفت إلى البلاغ الحرف (ص) أو الحرفان (ص م) فإنه يمكن لهذا البلاغ أن يرسم مستطيلا فارغا (ص) أو مستطيلا مصمتا (ص م) .

أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ سطر (٢٠،١٠) - (٢٤٠،١٨٠)،١٠٠
٣٠ اقصد ٣٠
```

نفذ وراقب ما يحدث .
الآن أضف إلى السطر ٢٠ الحرف (ص) ليصبح كالتالي :

```
٢٠ سطر (٢٠، ١٠) - (٢٤٠،١٨٠)،١٠٠،ص
```

نفذ البرنامج وراقب ما يحدث . تجد أن شاشتي تعرض لك مستطيلاً أضلاعه صفراء اللون وقطره هو الخط الواصل بين (٢٠ ، ١٠) ــ (٢٤٠ ، ١٨٠) . الآن عدل السطر ٢٠ ليصبح كالتالي :

```
٢٠ سطر (٢٠، ١٠) - (٢٤٠، ١٨٠) ، ١٠، صم
```

نفذ البرنامج وراقب ما يحدث ، تجد أن شاشتي تعرض لك الآن نفس المستطيل السابق ولكنه ملون باللون الأصفر أي مصمت ، هذا ما فعله الحرفان ص م .

رسم الدائرة :

يعتبر رسم الشكل الدائرى من أعقد التراكيب اللغوية في بلاغات صخر بيسك التي تناولناها حتى الآن . ويتم رسم الشكل الدائرى ببلاغ « دائرة » كالتالي :
دائرة (س ، ص) ، نصف القطر ، [اللون] ، [زاوية البداية] ، [زاوية النهاية] ، [نسبة التطاول]

(س ، ص) هي نقطة المركز الممثلة بالإحداثي السيني والإحداثي الصادي .
نصف قطر الدائرة يمثل برقم صحيح موجب بدون إشارة ، ووحدته هي النقطة .

اللون يحدد بعدد صحيح من (٠) الى (١٥) وهي أرقام الألوان التي تسمح بها صخر بيسك .

زاوية البداية بالتقدير الدائري وتحدد طرف بداية القوس وتفترض صفراً في حالة إغفال ذكرها .

زاوية النهاية بالتقدير الدائري وتحدد طرف نهاية القوس وتفترض قيمة تساوى (٢ ط) (٦ ر ٢٨٣٢٤ أو ٣٦٠ درجة) في حالة إغفال ذكرها .

نسبة التطاول لتحديد شكل الاستدارة حيث يمكن أن تعطينا دائرة صحيحة أو شكلا بيضاويا ، والقيم العملية لنسبة التطاول تقع ما بين (١ / ٢٦٠) و (٢٦٠) .

هذه المعلومات لا بد من ذكرها حتى تتكون لدينا صورة واضحة عن كيفية تحديد البلاغ الخاص برسم الدائرة ، ولا بد لي هنا من الإشارة إلى أنه يجب عدم ذكر كل المعلومات المطلوبة في هذا البلاغ ، فعند إغفال إحدى القيم فإن صخر بيسك يفترض قيمة من عنده بحيث تعوض عن القيمة المغفلة . ولكن يجب أن توجد في البلاغ على الأقل قيمة (س ، ص) (وهي نقطة المركز) ، ونصف القطر .

أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ دائرة ( ١٢٥، ١٠٠) ، ٥٠
٣٠ اقصد ٣٠
```

في البرنامج السابق بلاغ لرسم دائرة مركزها (١٢٥ ، ١٠٠) ونصف قطرها ٥٠ نقطة . المعلومات الأخرى تم افتراضها من قبلي حيث جعلت اللون الافتراضي هو اللون الأبيض الذي رقمه ١٥ . أما زاوية البداية فكانت صفرا وزاوية النهاية كانت ٢ ط (٣٦٠°) ونسبة التطاول هي ١ فكانت نتيجة البلاغ لذلك دائرة صحيحة نصف قطرها (٥٠ نقطة) .

غيّر السطر ٢٠ بحيث يصبح كالتالي :

```
٢٠ دائرة (١٢٥، ١٠٠) ، ٥٠، ١٠
```

نفذ البرنامج فتظهر لك على شاشتي دائرة باللون الأصفر ، وهي نفس الدائرة السابقة ولكن اختلف اللون فقط .

بلاغ اللون :

نأتي الآن إلى البلاغ الذي يجعل شاشتي تكتسي بالألوان ، وهي كالتالي :

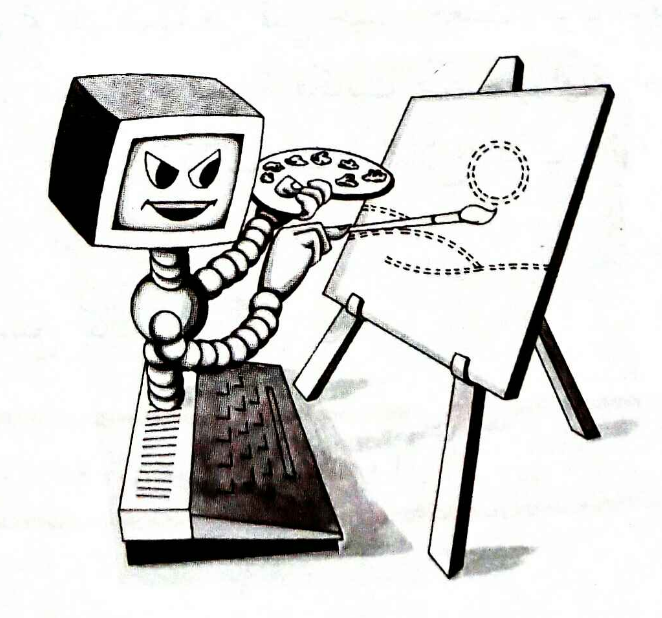
لون [امامية] ، [خلفية] ، [حدود]

يتسبب هذا البلاغ في تلوين الشاشة بلون الأمامية (أي المعلومات الظاهرة) ولون للخلفية ولون آخر لحدود الشاشة .

مثال :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ لون١٤، ٢، ٩
٣٠ دائرة (١٢٥، ١٠٠) ، ٥٠
٤٠ اقصد ٤٠
```

نفذ البرنامج السابق فترى دائرة رمادية اللون على أرضية ذات لون أخضر وللشاشة إطار وردى اللون . ومن المناسب هنا تغيير الألوان وتجريب أرقامها جميعا حتى يتكون لديك الإحساس بهذا البلاغ وبالألوان الممكن إنتاجها . وأحب أن أورد لك قائمة بالألوان التي يمكن إنتاجها بصخر بيسك حتى تكون مرجعا لك فيما بعد .



الرمز العددي	اللون
٠	شفاف
١	أسود
٢	أخضر متوسط
٣	أخضر فاتح
٤	أزرق داكن
٥	أزرق فاتح
٦	أحمر داكن
٧	أزرق نيلي
٨	أحمر متوسط
٩	أحمر فاتح
١٠	أصفر داكن
١١	أصفر فاتح
١٢	أخضر داكن
١٣	وردي
١٤	رمادي
١٥	أبيض

صبغ الأشكال بالألوان :

يوجد لديّ في صخر بيسك بلاغ يُمكنّك من صبغ الأشكال والصور باللون الذي تحب . وهذا البلاغ هو « اصبغ » . وما يفعله هذا البلاغ هو أنه يملأ الصورة أو الشكل المرسوم أصلا باللون المحدد فيه ، ويتم اختيار نقطة بداية لملء الشكل باللون من داخل الشكل نفسه .

يجب أن يكون الشكل محدداً بمسار مغلق وإلا أعطى البلاغ « اصبغ » نتائج غير متوقعة . وكي أستطيع استعراض هذا البلاغ أود أن أقدم لك البرنامج التالي ، فأرجو إدخاله ثم ملاحظة ما يحدث بعد التنفيذ :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ دائرة ( ١٢٨، ٩٦) ، ٧٠، ١
٣٠ اصبغ ( ١٢٨، ٩٦) ، ١
٤٠ اقصد ٤٠
```

سوف تلاحظ ظهور دائرة مركزها هو النقطة (١٢٨ ، ٩٦) . وبعد الإنتهاء من رسم الدائرة يبدأ البلاغ « اصبغ » بصباغة مساحة الدائرة باللون الأسود ابتداء من نقطة المركز للدائرة . لاحظ أن نقطة بداية الصبغ في البلاغ « اصبغ » هي نفس نقطة المركز للدائرة المرسومة . ويمكن استبدالها بأي نقطة واقعة داخل محيط الدائرة .

ملحوظة هامة :

يجب أن يكون الرقم المرفق مع البلاغ « اصبغ » ، والخاص بلون الصبغ هو نفس الرقم الخاص بلون محيط الشكل المرسوم . وما يفعله **صخر بيسك** هو البدء بصباغة المساحة المطلوبة باللون المحدد في البلاغ حتى يلاقي محيطا بنفس اللون ، فلو كان لون محيط الدائرة مختلفا عن اللون الأسود ، فإن البلاغ اصبغ يبدأ بتلوين مساحة الشاشة خارجاً عن محيط الدائرة وباحثاً عن لون مماثل للون الصباغة .

وحتى يتم استعراض هذه الفكرة بوضوح أكثر ، عدل السطر (٢٠) بتغيير لون الدائرة إلى التالي :

```
٢٠ دائرة ( ١٢٨، ٩٦) ، ٧٠، ١٠
```

الآن غيّر محيط الدائرة من اللون الأسود (رمزه ١) إلى اللون الأصفر (رمزه ١٠) ، وبذلك يصبح لون محيط الدائرة مختلفا عن لون « الصبغ » فإذا نفذت البرنامج الآن فإن اللون يتعدى محيط الشاشة ويصبغ كامل الشاشة باللون الأسود .

في الطور ذى الوضوح المنخفض « شاشة ٣ » ، يملأ البلاغ « اصبغ » أيّ مساحة باللون المطلوب بنفس الأسلوب المتبع في « شاشة ٢ » .

عدل السطر ١٠ إلى :

```
١٠ شاشة ٣
```

ولاحظ النتيجة .

بأمرك ارسم ماتريد

يُستخدم البلاغ « ارسم » أو « رسم » لرسم أي أشكال هندسية مكونة من عدة مستقيمات وهي سهلة الاستخدام جدا . فيمكن أن نستخدم البلاغ « ارسم » لمرة واحدة ليشمل مجموعة من الأوامر لرسم عدة خطوط . وأفضل طريقة لشرح هذا البلاغ هو أخذ مثال له ــ فلذلك أرجو إدخال البرنامج الصغير التالي :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ "ارسم ي ١٠٠ ت ١٠٠ ش ١٠٠ ف ١٠٠"
٣٠ اقصد ٣٠
```

للخروج من البرنامج اضغط مفتاحي (CTRL) و (STOP) معا .

يرسم هذا البرنامج مربعا طول ضلعه ١٠٠ نقطة . يبدأ أولا برسم خط باتجاه اليمين طوله ١٠٠ (ي ١٠٠) ثم خطا آخر للأسفل (تحت) طوله ١٠٠ نقطة (ت ١٠٠) ثم لليسار (شمال) خطا طوله ١٠٠ نقطة (ش ١٠٠) . وأخيرا للأعلى (فوق) خطا طوله ١٠٠ نقطة (ف ١٠٠) .

وبذلك ينتهي رسم المربع في النقطة التي بدأ منها .

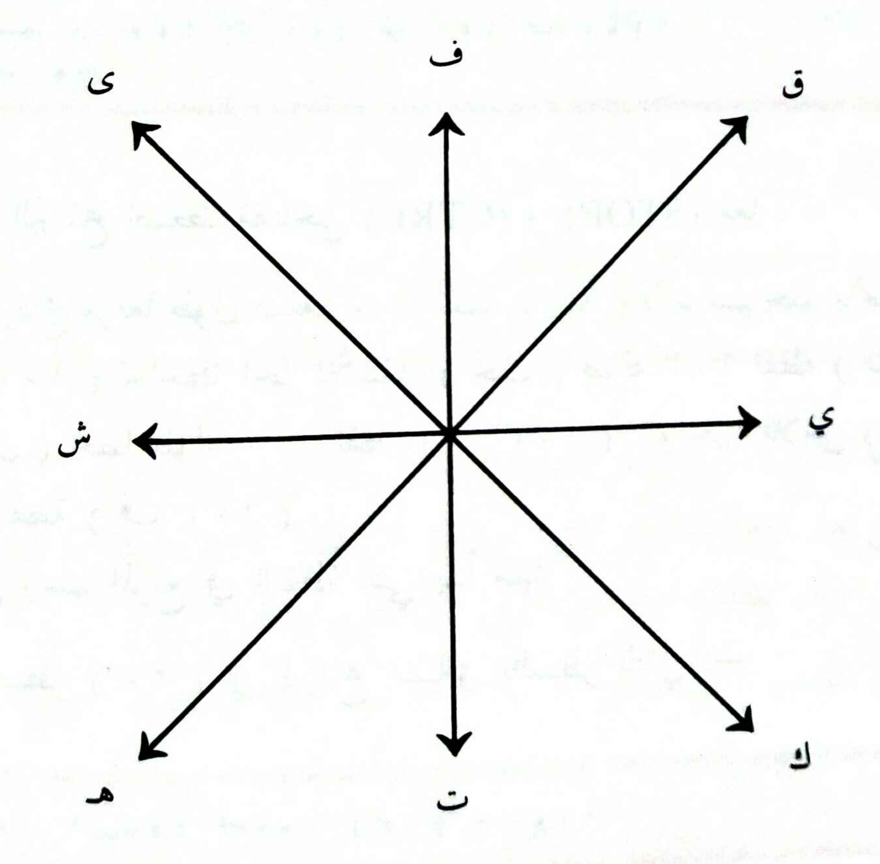
الآن ابدل السطر (٢٠) في البرنامج السابق بالسطر التالي :ــ

```
٢٠ ارسم "ي١٠٠ك١٠٠ ق١٠٠ ى١٠٠"
```

يرسم البرنامج الجديد خطاً رأسيا إلى الأسفل طوله ١٠٠ نقطة ثم خطا وتريا بين اليمين والأسفل بطول ١٠٠ نقطة ، وبعد ذلك خطا وتريا آخر بين اليمين والأعلى بطول ١٠٠ نقطة ، ثم خطا وتريا بين اليسار والأعلى بطول ١٠٠ نقطة ، وأخيراً خطا وتريا بين اليسار والأسفل بطول ١٠٠ نقطة .

قائمة الاتجاهات المشروعة في البلاغ « ارسم » .

ف	للحركة إلى فوق	(للأعلى)
ت	للحركة إلى تحت	(للأسفل)
ش	للحركة إلى الشمال	(لليسار)
ي	للحركة إلى اليمين	(لليمين)
ق	للحركة بين فوق ويمين	
ك	للحركة بين تحت ويمين	
هـ	للحركة بين تحت وشمال	
ى	للحركة بين فوق وشمال	



شكل (١٠ ــ ٤)

سوف تلاحظ عزيزي المستخدم أن بدء الرسم يتم في النقطة (٠ ، ٠) وهي الركن العلوي الأيسر من الشاشة ، ولكن إذا أردت البدء بالرسم من نقطة ما على الشاشة فبإمكانك إضافة التالي إلى بلاغ الرسم :

ح س ، ص
(أى حرك نقطة البدء إلى س ، ص)

عدّل السطر ٢٠ كما يلي ونفذ البرنامج من جديد :

```
٢٠ ارسم "ح ١٠٠ ، ١٠ ى ١٠٠ ت ١٠٠ ش ١٠٠ ف ١٠٠ "
```

النقطة الجديدة لبدء الرسم

عند تنفيذ البرنامج تجد أن المربع الناتج عن الرسم قد تمت إزاحته ١٠٠ نقطة إلى اليمين و ١٠ نقاط إلى الأسفل ؟ ، وهذا ما فعله المعامل ١٠٠ ، ١٠ فقد حرك نقطة بدء رسم المربع ١٠٠ نقطة إلى اليمين (الإحداثي السيني) و ١٠٠ نقطة إلى الأسفل (الإحداثي الصادي) . وبذلك تكون قد تمكنت من تحريك نقطة بداية الرسم عن نقطة بداية الشاشة .

يمكنك أيضا استخدام الحرف « و » للانتقال مسافة معينة دون رسم الخط . فلو عدلت السطر ٢٠ في البرنامج السابق كالتالي :

```
٢٠ ارسم "ح ١٠٠ ، ١٠ ش ٥٠ وت ٥٠ ي ٥٠ ف ٥٠ "
```

فإنك ستجد المستطيل النهائي قد حذف منه أحد أضلاعه وهي المسافة المتحركة إلى تحت من النقطة (١٥٠ ، ٥٠) . إذ يمكّن الحرف « و » في البلاغ « ارسم » من رسم خط شفاف غير ظاهر ، وبذلك يكون تأثيره إلغاء الخط غير المرغوب فيه في الشكل المرسوم .

تصميم الحركة على الشاشة :

الآن وقد استعرضت لك البلاغات التي تمكنك من رسم نقطة أو محوها ورسم سطر ورسم دائرة ، فإنك في موقع يحسدك عليه كثير ممن لا يملكون القدرة على برمجة الأشكال بلغة صخر بيسك . فسوف تتمكن الآن من معرفة كيفية برمجة الرسوم المتحركة وتعرف المبدأ وراء ذلك ، كما أنك ستتمكن من كتابة برنامجك الأول لتصميم الحركة على الشاشة .

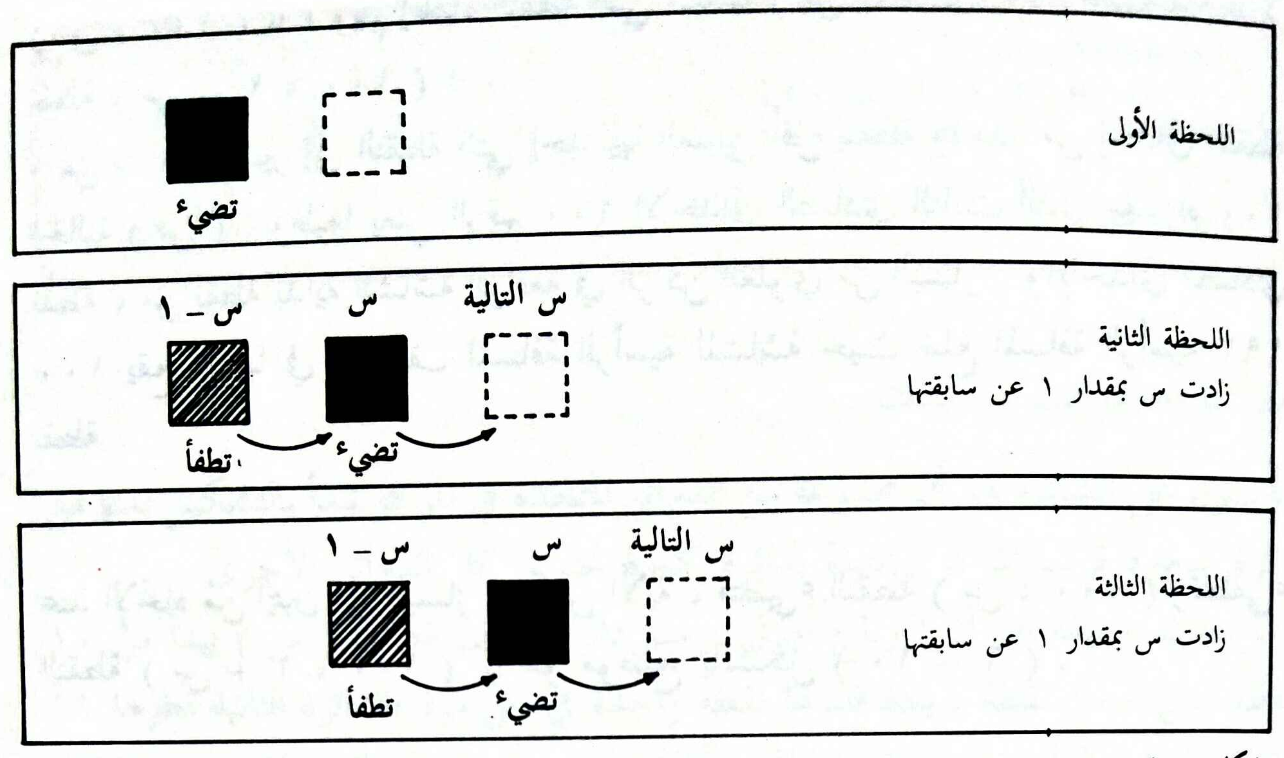
يكمن السر في تصميم الحركة على الشاشة بشكل عام في إظهار صورة معينة في لحظة معينة ثم تغييرها في لحظة لاحقة وإعطاء صورة مختلفة شيئا بسيطا عن الأولى ، وهكذا . ويتم ذلك بسرعة كافية بحيث تعتقد العين البشرية أن الصورة تتحرك بالفعل .

في البرنامج التالي سنستعرض أبسط أشكال الحركة متمثلاً بتحرك نقطة عبر الشاشة . سيقوم البرنامج أولا بإعطائي بلاغاً لاظهار نقطة على الشاشة في الإحداثي (١٠ ، ١٠) ثم يتم إطفاء النقطة هذه وفي نفس الوقت يتم إضاءة نقطة أخرى مجاورة لها ، وتتكرر هذه العملية بحيث تبدو لك النقطة متحركة من أحد أطراف الشاشة إلى الطرف الآخر . وسوف يستخدم في البرنامج بلاغ التكرار الحلقي « من / تالي » المعروف حيث سيمكنني من مواصلة إضاءة وإطفاء النقاط وبذلك تتم مواصلة الحركة .

أدخل البرنامج التالي من فضلك :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ من س = ١٠ الى ٢٥٠
٣٠ لا نقطة ( س - ١ ، ١٠٠ )
٤٠ نقطة ( س ، ١٠٠ )
٥٠ تالي س
١٠٠ اقصد ٢٠
```

نفذ البرنامج فترى نقطة تنتقل من اليسار إلى اليمين ثم تخرج نقطة أخرى من اليسار وتنتقل إلى اليمين وهكذا . وما يحدث في الحقيقة موضح في الشكل (١٠ — ٥) .



شكل (١٠ ــ ٥)

أوقف البرنامج باستخدام مفتاح CTRL ومفتاح STOP معا ، وأضف الأسطر التالية :

```
٦٠ من س = ٢٥٠ الى ١٠ خطوة - 1
٧٠ لا نقطة ( س + 1 ، ١٠٠ )
٨٠ نقطة ( س ، ١٠٠ )
٩٠ تالي س
```

لعلك متشوق لرؤية ما يحدث بعد إضافة الأسطر السابقة . ولعلك توقعت من خبرتك التي اكتسبتها حتى الآن أن هذه الأسطر الجديدة جعلت النقطة تتحرك من اليمين إلى اليسار بعد انتقالها من اليسار إلى اليمين وتعيد الكرة بهذه الطريقة .

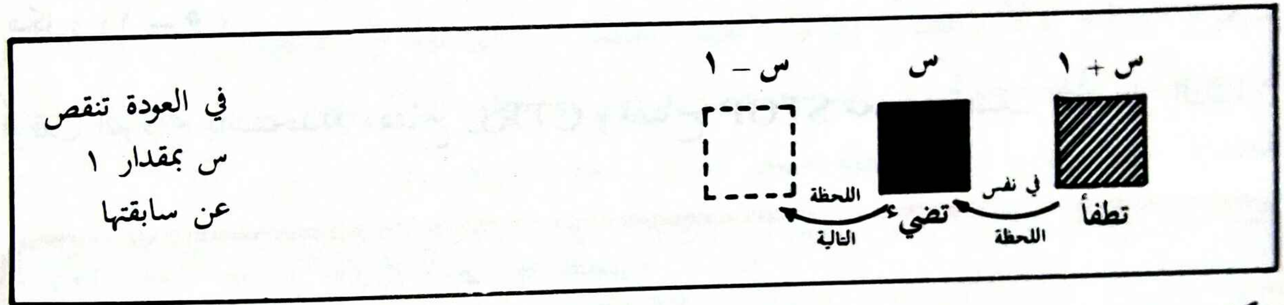
نفذ البرنامج وراقب ما يحدث .

بالفعل لقد أصبحت النقطة تتحرك إلى اليمين ثم ترتد فتتحرك إلى اليسار وهكذا .
لاحظ في البرنامج كيف تمت حركة الاتجاه إلى اليمين والاتجاه إلى اليسار باستخدام البلاغ « من ... إلى/ تالي » ذى التفرع الحلقي ، واختلاف استخدامه لكل اتجاه .
لاحظ أن اتجاه النقطة المضيئة من اليسار إلى اليمين يتم باستخدام البلاغ « نقطة

(س ، ١٠٠) » ، ويتم إطفاء النقطة التي سبقتها (س - ١ ، ١٠٠) باستخدام « لا نقطة (س - ١ ، ١٠٠) » .

(س - ١) تشير إلى النقطة التي إحداثيها السيني أقل بنقطة واحدة من إحداثي النقطة الحالية (س) . وطبعا يعني الرقم ١٠٠ الإحداثي الصادي الثابت الذي مقداره ١٠٠ نقطة ، من نقطة بداية الشاشة الواقعة في الركن العلوي من اليسار . والإحداثي الصادي ١٠٠ يقع تقريبا في منتصف المسافة الرأسية للشاشة حيث تبلغ المسافة الرأسية ١٩٢ نقطة .

عند الإتجاه من اليمين إلى اليسار تنعكس الآية ، فتضيء النقطة (س ، ١٠٠) وتنطفيء النقطة (س + ١ ، ١٠٠) كما هو موضح بالشكل (١٠ - ٦) .



شكل (١٠ - ٦)

في البرنامج التالي عزيزي المستخدم سأقدم لك مثالًا آخر للحركة ، حيث يتم عرض مجموعة من الدوائر المتحدة في المركز بدءا بدائرة صغيرة فتبدأ تكبر وتكبر حتى تصل إلى أقصى حد لها .

وأود منك ملاحظة البلاغ في السطر ٢٠ والسطر ٤٠ فهو بلاغ التفرع الحلقي « من .. الى / تالي » ولا شك أنك تدرك بأنه يقوم بتنفيذ المهمة مرارا وتكرارا بطريقة مشابهة لكل مرة أو مختلفة قليلا .

أدخل البرنامج التالي من فضلك :

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ من س = ١٠ الى ١٠٠
٣٠ دائرة ( ١٢٥، ١٠٠) ، س
٤٠ تالي س
٥٠ اقصد ٥٠
```

نفذ البرنامج وراقب ما يحدث .

ما ستراه على الشاشة هو أن مجموعة من الدوائر المتحدة في المركز تبدأ بالتشكيل بدءا من دائرة صغيرة قرب المركز وانتهاءً بدائرة كبيرة تحتوى كل الدوائر الأخرى .
وما حدث حقيقة هو أن البرنامج أمرني برسم دائرة نصف قطرها (س) يبدأ من ١٠ نقطة حتى ١٠٠ نقطة بزيادة قدرها نقطة واحدة في كل مرة فالدائرة الثانية قطرها ١١ نقطة والدائرة الثالثة قطرها ١٢ نقطة وهكذا حتى يصل نصف القطر إلى ١٠٠ نقطة :

الزيادة في سطر ٢٠ لم تذكر ضمن البلاغ فما كان مني إلا أن وضعت قيمة إفتراضية قدرها « خطوة ١ » ، وبإمكانك تحديد الزيادة إذا أردت ، فمثلا غيّر البلاغ في السطر ٢٠ ليُصبح كالتالي :

```
٢٠ من س = ١٠ الى ١٠٠ خطوة ١٠
```

الآن نفذ البرنامج تجد أن الدوائر قد قل عددها وتباعدت عن بعضها والسبب في ذلك يعود إلى الخطوة المختارة حيث أصبحت الدائرة التالية تزيد في نصف قطرها عن سابقتها بمقدار ١٠ نقاط بدلا من نقطة واحدة (كما افترضتها في البرنامج السابق) .

الآن سأشرح لك بالضبط ما عملته تنفيذا للبلاغات في البرنامج السابق فقد صادفتُ البلاغ « شاشة ٢ » في السطر ١٠ فنقلتُ طور صفر بيسك من طور النصوص لطور الأشكال عالية الوضوح وعندما قابلتُ البلاغ في سطر ٢٠ فقد عينتُ القيمة ١٠ للمتغير س ، وعندما قابلت السطر ٣٠ وجدتُ أنه يجب عليّ رسم دائرة مركزها (١٢٥ ، ١٠٠) ونصف قطرها (س) (ويساوى ١٠ نقط في هذه المرة) فرسمت الدائرة واعتمدت القيمة ١٠ للمتغير (س) . وبعد الانتهاء من السطر ٣٠ انتقلت إلى السطر ٤٠ الذي أبلغني بالانتقال إلى القيمة التالية للمتغير (س) ، وهذه القيمة هي

٢٠ نقطة لأن نصف القطر يزداد في كل مرة بمقدار ١٠ نقط . ونفذت البلاغ ٢٠ للقيمة الجديدة للمتغير س ، وهلم جرا ، فأصبحت الدوائر التي أرسمها تبدأ بنصف قطر ١٠ نقط ثم ٢٠ نقطة وبعد ذلك ٣٠ و ٤٠ و ٥٠ و ٦٠ و ٧٠ و ٨٠ و ٩٠ وأخيرا تنتهي بدائرة نصف قطرها ١٠٠ نقطة .

يمكننا الآن تغيير مسار الحركة بتغيير طفيف في السطر ٢٠ . فإذا أردنا أن يتم رسم الدوائر ابتداء بالكبرى فالأصغر ومن الخارج إلى الداخل ، فكل ما هنالك هو تغيير البلاغ في السطر ٢٠ حتى تبدو كالتالي :

```
٢٠ من س = ١٠٠ الى ١٠ خطوة - ١٠
```

رسم الدائرة الأولى يبدأ الآن بنصف قطر مقداره ١٠٠ نقطة وفي الدائرة الثانية ينقص نصف القطر بمقدار ١٠ نقط (وهذا متمثل بالبلاغ « خطوة – ١٠ » وهكذا . وبذلك تظهر على شاشتي دوائر تبدأ بدائرة كبرى فأصغر وأصغر وأصغر حتى يصبح عددها ١٠ دوائر ، وأنصاف أقطارها ١٠٠ و ٩٠ و .. .. و ١٠ نقط .

سأقدم لك الآن برنامجا ظريفا يرسم مجموعة من الدوائر المتحدة في المركز ويلونها ثم ينتقل البرنامج إلى نقطة مركزية أخرى ويعيد الكرة برسم مجموعة من الدوائر ويلونها وهكذا .

في البداية يكون مركز الدائرة (م ، ١٠٠) حيث (م = ١٠٠) أو (١٤٠) أو (١٨٠) . وهذا يؤدي إلى أن تكون نقطة المركز الأولى هي (٦٠ ، ١٠٠) ثم تصبح (١٠٠ ، ١٠٠) وبعد ذلك (١٤٠ ، ١٠٠) وأخيرا (١٨٠ ، ١٠٠) .

في كل مرحلة من المراحل السابقة يكون المركز مشتركا لعدد من الدوائر التي تتكون على الشاشة ابتداء من الدائرة الكبرى حتى الدائرة الصغرى القريبة من هذا المركز ، وعندما يتم رسم كل دائرة فإنها تتكون باللون المخصص لها في البرنامج . طبعا يتم تكوين الدوائر باستخدام البلاغ « اصبغ » والتي تلون الدوائر بالألوان حسب ترتيبها الرقمي ابتداء من اللون ٢ حتى اللون ١٥.

هذا هو البرنامج فأدخله ونفذه ثم راقب ما يحدث .

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ دع ج = ٢
٣٠ من م = ٦٠ الى ١٨٠ خطوة ٤٠
٤٠ من ن = ١٠٠ الى ١٠ خطوة - ١٠
٥٠ دائرة ( م ، ١٠٠ ) ، ن ، ج
٦٠ اصبغ ( م ، ١٠٠ ) ، ج
٧٠ دع ج = ج + ١
٨٠ تالي ن
٩٠ تالي م
١٠٠ اقصد ١٠٠
```

بعد تنفيذ البرنامج سترى بدء تشكيل الدائرة الأولى على الطرف الأيسر من الشاشة وتلونها ثم تبدأ دائرة أخرى أصغر منها ومتحدة معها في المركز بالتشكيل ثم تتلون بلونها . وبعد ذلك دائرة ثالثة ورابعة وخامسة حتى يصبح مجموع الدوائر المتحدة بالمركز عشر دوائر . بعد ذلك ينتقل المركز من النقطة السابقة (٦٠ ، ١٠٠) إلى النقطة (١٠٠ ، ١٠٠) حيث تتكرر العملية السابقة وهكذا .

ملحوظة هامة :

عند رسم المجموعة الثانية من الدوائر سيتوقف البرنامج ويعرض لك على شاشتي ما يلي :

```
نداء دالة غير مشروع
```

انظر إلى سطر ٥٠ وحاول معرفة ما حدث ولماذا يتوقف البرنامج عند رسم المجموعة الثانية من الدوائر .

الإجابة على ذلك تتمثل في أن ألواني قد نفدت ، ولم يعد عندي ألوان جديدة غير التي عرضت عليك ، من خلال صبغي للدوائر في المجموعة الأولى ، وجزء من المجموعة الثانية . فكما تعرف فإن الألوان التي بحوزتي تبدأ من الرقم (٠) حتى (١٥) . وفي بداية البرنامج سألتني أن أبدأ بتلوين الدوائر من الرقم ٢ ، ثم ٣ وفي كل مرة جديدة أضيف واحداً إلى الرقم السابق . وبعد أن رسمت أربع عشرة دائرة وصلت إلى اللون

١٥ . وعندما شرعت في تكملة البرنامج واجهت اللون ١٦ الذي لم يتوفر عندي فلم أفهم المقصود ولم أستطع إكمال البرنامج ، فقد اختلط عليّ الأمر ، وعندئذ أظهرت لك رسالة الخطأ : (**نداء دالة غير مشروع**) طالبا منك تعديل الموقف .

إذن كيف يمكنك معالجة هذا الموضوع لإتمام المجموعة الثانية والثالثة والرابعة من الدوائر بشكل سليم ؟

لتبحث عن سبب المشكلة أولا ، ومن ثم تستطيع وضع الحل الناجح لها . فلقد توقف البرنامج لأنه لم يراع حدود أرقام الألوان المسموح بها . فكان أن خرج البرنامج عن هذه الحدود، فقد طلب مني رسم دائرة وتلوينها باللون الذي رقمه ١٦ ، وهذا غير متوفر فلذلك لم أنفذ هذا البلاغ .

إن الحل لهذه المشكلة يتمثل بعدم تخطي حدود أرقام الألوان والتقيد بالأرقام المتوفرة ، كما ينبغي إخباري بما يجب عليّ عمله عند وصولي إلى آخر حدود الألوان المسموح بها . ويمكن تحقيق ذلك باستخدام البلاغ المعروف والمفيد « اذا ... اذن » . فإضافة السطر التالي إلى البرنامج ستحل المشكلة تماما :

```
٧٥ اذا ج = ١٦ اذن ج = ٢
```

لاحظ أن السطر الجديد رقمه ٧٥ ويقع مباشرة بعد السطر ٧٠ . وفي هذا السطر يتم اتخاذ التدابير . فإذا وصل رقم اللون إلى ١٦ فإنه يحوله إلى ٢ ، أي يبدأ مجموعة الألوان من الرقم ٢ من جديد ، وحقيقة ما أفهمه من هذا البلاغ هو أنه في حالة وصول قيمة المتغير ج = ١٦ فإني أعود إلى القيمة ج = ٢ وأبدأ الألوان من جديد . وفي كل مرة يقابلني فيها ج = ١٦ أعود من جديد لاستبداله بالقيمة ج = ٢ وهكذا حتى يتم تنفيذ كامل البرنامج .

فيما يخص الأشكال التي رسمناها حتى الآن ، يرسم كل شكل بحيث يغطى ما تحته من أشكال (أو نصوص) وبالتالي '' يتلف '' خلفيته . هناك نوع آخر من الأشكال يعرف بالأشكال الشبحية يمكنها أن تتحرك عبر الشاشة طافية فوق الأشكال (أو النصوص) التي على الشاشة أصلا ، بدون أن تتلفها .

في الفصل التالي سنقدم للأشكال الشبحية ونشرح لها ولكيفية تحريكها على الشاشة .

الفصل الحادي عشر

رسم الأشكال الشبحية



رسم الأشكال الشبحية

أهلا بك في هذا الفصل الذي أعتبره مكملا للفصل السابق ، فصل الأشكال والألوان وتصميم الحركة ، ولقد رأيت أن يفرد فصل خاص للأشكال الشبحية لما لها من أهمية في صناعة الأشكال خاصة في برامج التسلية ، هذا من ناحية ، ولاستقلالية برمجتها عن باقي الأشكال الأخرى في الفصل السابق ، مثل الدائرة أو النقطة أو المستطيل أو السطر من ناحية أخرى .

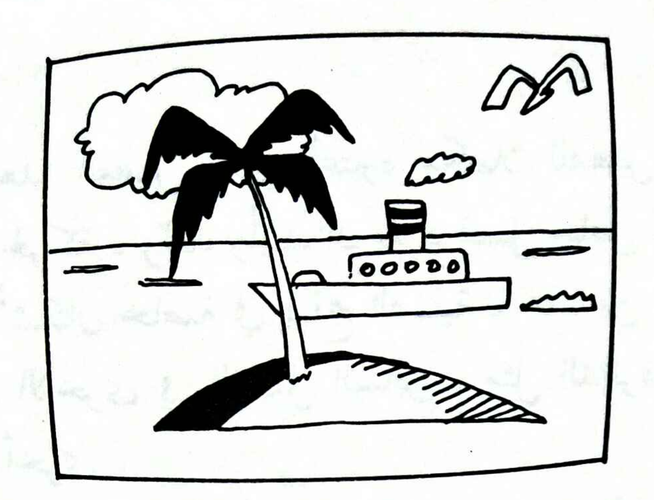
توجد الأشكال الشبحية بشكل مستقل ومنفصل تماما عن الأشكال المذكورة سابقا ، وتستخدم هذه الأشكال لتمثيل مركبة فضائية أو قذيفة أو صاروخ أو ثعبان أو وحش أو أي شكل آخر يمكن استخدامه في لعبة من ألعاب التسلية المعروفة . وهذه الأشكال هي العنصر الأساسي المستخدم في الرسوم المتحركة في ألعاب التسلية بالكمبيوتر . ولكن قبل أن نخوض في كيفية رسمها ، أحب أن أوضح شيئا عن أطوار الشاشة وخاصة طور الأشكال الشبحية .

الشكل ١١ ـــ ١ يوضح تمثيلا تخيليا للمستويات التي تتكون منها الشاشة .

يمكن تخيل المستويات من (٠) إلى (٣١) وكأنها ٣٢ ورقة شفافة مرقمة من (٠) حتى (٣١) . فلو رسمنا رسماً على الورقة (٠) ورسمنا رسماً آخر على الورقة (١) وبعد ذلك حركنا الرسم في الورقة (٠) فوق الرسم في الورقة (١) فإن الرسم الأقرب إليك يغطي الرسم الأبعد منك ، وهذا ينطبق على الرسومات في المستوى (١) والمستوى (٢) وهكذا .

أطوار النصوص وأطوار الرسوم

شاشتي ، أنا نظام صخر MSX ذات أربعة أطوار . طوران للنصوص يمكنك استخدامهما معي ومع كل أجهزة MSX ، وطوران للرسوم يمكنك اختيار أحدهما لرسم الرسومات والأشكال الشبحية . ويتم اختيار الطور بكتابة البلاغ « شاشة » مع ذكر رقم الطور . وفي الجدول (١١ ـــ ١) توضيح لهذه الأطوار الأربعة .



المعلومات
المعروضة
بالفعل على
شاشة
الأشكال
الشبحية

خلفية الشاشة

٣١
٥
٤
٣
٢
١
٠

مستويات الشاشة
٣٢ مستوى
من ٠ الى ٣١

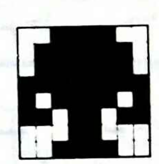
شكل (١١ ــ ١)

البلاغ	الطور		الأشكال الشبحية	المواصفات
شاشة (هذا الطور يتم اختياره تلقائيا من قبلي عند وضع كارتردج صخر بيسك وتشغيلي مباشرة)	للنصـــوص	٤٠ حرفاً أفقيا ٢٤ سطراً رأسيا	لا يمكن استخدامها للأشكال الشبحية	يتكون الحرف من مصفوفة نقطية سعتها ٨ × ٨ نقطة تظهر منها ٦ نقط عرضا و ٨ نقط ارتفاعا ، والسبب أنه يظهر ٦ نقط بالعرض من أصل ٨ نقط فقط وذلك لإتاحة المجال لمسافة صغيرة بين الحرف والذي بجانبه .
شاشة ١	نصوص	٣٢ حرفاً افقيا. ٢٤ حرفاً رأسيا	يمكن	كل النقاط في المصفوفة تظهر في هذا الطور فيكون الحرف الواحد أكبر من حروف الطور السابق وبذلك يكون الحرف أكثر وضوحا .
شاشة ٢	للرسومات	٢٥٦×١٩٢ نقطة ذات وضوح عالٍ	يمكن	ترسم الرسومات من النقاط بحيث تمثل كل نقطة وحدة مفردة .
شاشة ٣	للرسومات	٢٥٦×١٩٢ نقطة ذات الألوان المتعددة	يمكن	ترسم الرسومات من مجموعات من النقاط كل مجموعة تتكون من ٤ × ٤ نقطة .

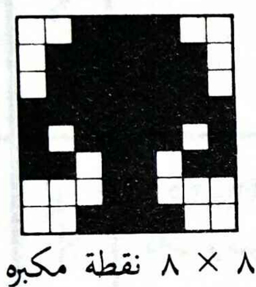
جدول (١١ ــ ١)

كيفية تكوين الأشكال الشبحية

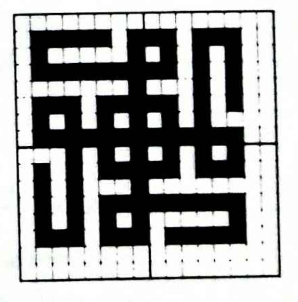
هل جربت يوما تأليف شبكة للكلمات المتقاطعة بحيث تظلل بعض المربعات فتشكل منها كلمة أو اسما . أو هل حاولت حل شبكة مثلها ورأيت المربعات المظللة (التي لا يكتب فيها حروف) وكيف يمكن تكوينها ؟ إن عملية تكوين الأشكال الشبحية عملية مشابهة جداً لها ، وهي عملية ممتعة لمن يحب التعرف على كيفية تشكيل الرسوم المتحركة على الشاشة في ألعاب التسلية بالكمبيوتر . وفي صخر بيسك يمكن تكوين الأشكال الشبحية بحجمين : الحجم الأول من مصفوفة ٨ × ٨ نقطة والثاني من مصفوفة ١٦ × ١٦ نقطة . ولكل حجم منهما درجتا تكبير كما هو واضح في الشكل (١١ ــ ٢) .



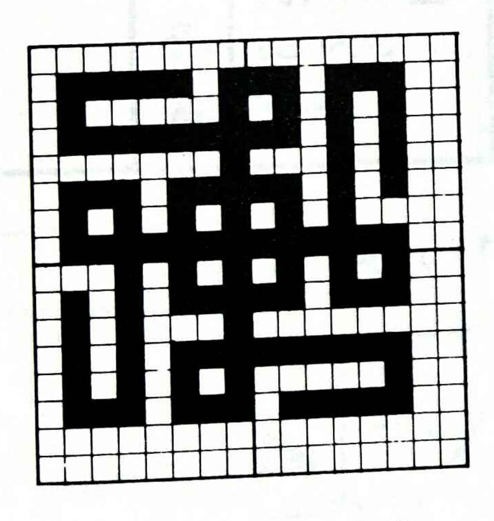
٨ × ٨ نقطة
(شاشه ٢ ، ٠)



٨ × ٨ نقطة مكبره
(شاشه ٢ ، ١)



١٦ × ١٦ نقطة
(شاشه ٢ ، ٢)



١٦ × ١٦ نقطة مكبرة
(شاشه ٢ ، ٣)

شكل (١١ــ٢)

يمكن اختيار حجم الشكل الشبحي المطلوب باستخدام البلاغ « شاشة » كالتالي :

شاشة [الرقم الأول] ، [الرقم الثاني]

الرقم الأول يحدد طور الشاشة والرقم الثاني يحدد حجم الشكل الشبحي كما في الجدول (١١ ــ ٢) .

الرقم	حجم الشكل الشبحي
٠	٨ × ٨ نقطة غير مكبر
١	٨ × ٨ نقطة مكبر (أي ١٦ × ١٦)
٢	١٦ × ١٦ نقطة غير مكبر
٣	١٦ × ١٦ نقطة مكبر (أي ٣٢ × ٣٢)

جدول (١١ــ٢)

ملحوظة : بالنسبة للأشكال الشبحية المكبرة يتم تعريفها في صورتها غير المكبرة . ويقوم نظام MSX بتكبيرها تلقائيا فتستبدل كل نقطة بأربع نقاط .

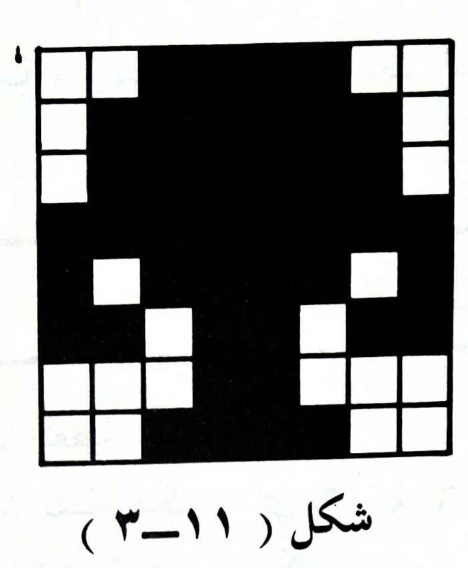
مثـــال :

شاشة ٢ ، ٣

البلاغ السابق يعني أن الشاشة في طور الوضوح العالي ، أي الشبح الذي رقم مصفوفته ٣ والذي حجمه ١٦ × ١٦ نقطة مكبرا ، ونتاج هذا البلاغ هو شكل شبحي تم تكبيره من الشكل الأصلي للبلاغ (١٦ × ١٦) إلى أربعة أضعاف حجمه (٣٢ × ٣٢) .

الآن سأقوم بشرح مبسط لكيفية تحديد الشكل الشبحي على المصفوفة ، وسوف أختار

المصفوفة ٨ × ٨ نقطة . فلو أردنا مثلا رسم الشكل التالي فإنه يحدد كما في الشكل (١١ــ٣) .



شكل (١١ــ٣)

والسؤال الآن هو كيف تحدد معلومات كافية تمكنني من إظهار هذا الشكل .. ولا تنس أنني لا أفهم إلا البيانات الثنائية (٠ و ١) .

إذن فالخطوة التالية هي اختيار عناوين المناطق المظللة ، وتتم أولا بتقسيم المصفوفة إلى أسطر أفقية وكل سطر منها يحتوي على ٨ مربعات (أو نقاط) ، كما في الشكل (١١ــ٣) .

الآن عزيزي المستخدم نقابل المربع الفارغ (النقطة المطفأة) بالرقم (٠) صفر أما المربع المظلل فنقابله بالرقم (١) واحد . وسوف يبدو السطران الأولان كما يلي :

السطر الأول ← ٠٠١١ ١١٠٠

السطر الثاني ← ٠١١١ ١١١٠

شكل (١١ــ٤)

الآن لو أمكن ترجمة الشكل (١١ــ٣) الى أرقام فسوف تحصل على ما يلي :ــ

الآن السطر الأول رقمه ٠٠١١١١٠٠
والسطر الثاني رقمه ٠١١١١١١٠
والسطر الثالث رقمه ٠١١١١١١٠
والسطر الرابع رقمه ١١١١١١١١
والسطر الخامس رقمه ١٠٠١١١١٠١
السادس والسابع والثامن

٠	٠	١	١	١	١	٠	٠
٠	١	١	١	١	١	١	٠
٠	١	١	١	١	١	١	٠
١	١	١	١	١	١	١	١
١	٠	١	١	١	١	٠	١

شكل (١١ـ٥)

بهذه الطريقة يمكن ترميز الصورة أو الشكل الشبحي بالرموز الرقمية . وهذه الرموز الرقمية هي في الحقيقة أعداد بالنظام الرقمي الثنائي (**ثنائي لأنه لا يوجد فيه إلا رقمان الصفر (٠) والواحد (١)**) . ولكن يمكن تحويل العدد الثنائي إلى عدد ستعشري كما في الجدول التالي :

الرمز الرقمي		المربعات المظللة	الرمز الرقمي		المربعات المظللة
الستعشري	الثنائي		الستعشري	الثنائي	
٠	٠٠٠٠	□□□□	٨	١٠٠٠	■□□□
١	٠٠٠١	□□□■	٩	١٠٠١	■□□■
٢	٠٠١٠	□□■□	أ	١٠١٠	■□■□
٣	٠٠١١	□□■■	د	١٠١١	■□■■
٤	٠١٠٠	□■□□	ذ	١١٠٠	■■□□
٥	٠١٠١	□■□■	ر	١١٠١	■■□■
٦	٠١١٠	□■■□	ز	١١١٠	■■■□
٧	٠١١١	□■■■	و	١١١١	■■■■

جدول (١١ ـ ٣) جدول تحويل المربعات المظللة في الأشكال الشبحية إلى رموز رقمية ثنائية ورموز رقمية ستعشرية .

إذا لم يكن النظام العددي الستعشري مألوفا لديك فإنه باختصار نظام عددي يحتوي على ستة عشر رمزاً رقميا من صفر (٠) حتى خمسة عشر (و) . (لإمكان تمثيل ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ برمز واحد فقط يتم استخدام الحروف أ ، د ، ذ ، ر ، ز ، و على الترتيب) وبالمقارنة مع النظام العددي العشري الذي يحتوي على عشرة رموز رقمية من صفر (٠) حتى تسعة (٩) ، فإن النظام الستعشري هو أحد أشكال النظام العددي الثنائي ، حيث أن كل أربعة أرقام ثنائية تمثل عدداً ستعشرياً واحداً . يتميّز النظام الستعشري بإمكانية تمثيل الأعداد في خانات أقل ومثال لذلك فإن (ز ٩) بالنظام الستعشري تناظر (١٥٩) بالنظام العشري .

الآن أحب أن نعود إلى مثالنا السابق وكيفية تحديد وتشكيل الرسم الموجود في شكل (١١ــ٣) . قلنا أن المصفوفة تحتوي على ٨ أسطر وكل سطر منها فيه ٨ مربعات (نقاط) .

السطر الأول يحتوي على العدد الثنائي ٠٠١١١١٠٠ والذي يعادل بالنظام الستعشري (ذ٣)

السطر الثاني يحتوي على العدد الثنائي ٠٠١١١١٠٠ = ز٧ بالنظام الستعشري .

السطر الثالث رقمه الثنائي ٠١١١١١١٠ = ز ٧ بالنظام الستعشري وهكذا .

قد ترغب بمزيد من التفسير لهذه النقطة لأنها بقدر ما هي ممتعة ، فهي حرجة أيضا لأنها تتعلق بنظام عددي مختلف عما تعودناه في النظام العددي العشري . لا بأس يا صديقي .

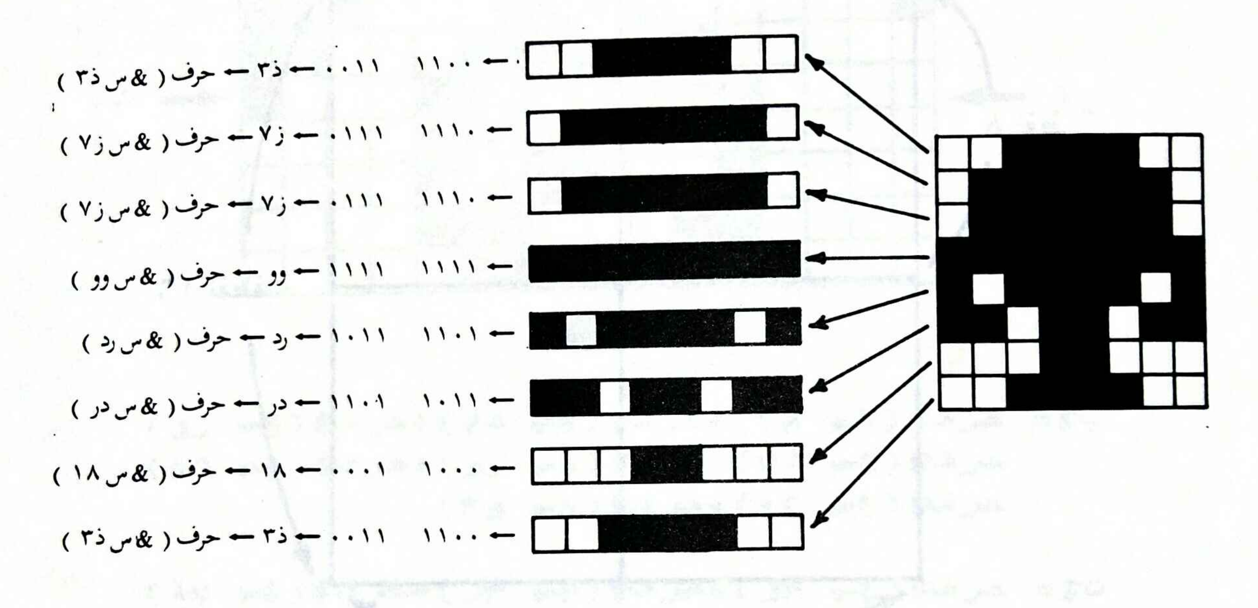
لنأخذ السطر الثالث من المصفوفة ، فهو يشكل العدد الثنائي (٠١١١١١١٠) الآن اقسم هذا العدد الثنائي إلى قسمين كل منهما من أربعة أرقام ثنائية .

١١١٠	٠١١١
يعادل أربعة عشر ويرمز له بالنظام الستعشري بالرمز ز	يعادل سبعة ويرمزله بالنظام الستعشري بالرمز ٧

إذن العدد الثنائي ٠١١١١١١٠ = ز ٧ بالنظام العددي الستعشري

أرجو أن تكون الصورة قد اتضحت الآن ، وبذلك يمكننا ترميز كل المصفوفة الممثلة للشكل (١١ــ٣) بالأعداد الستعشرية .

الآن تأتي مرحلة استغلال هذه الطريقة في تحديد شكل (١١ــ٣) وإدراجه في البرنامج . ويتم لك ذلك باستخدام الدالة « حرف $ » ، وبذلك يمكنك تحديد البيانات المتعلقة بالرسم في شكل (١١ــ٣) ، بالترتيب الظاهر في الشكل (١١ــ٦) .

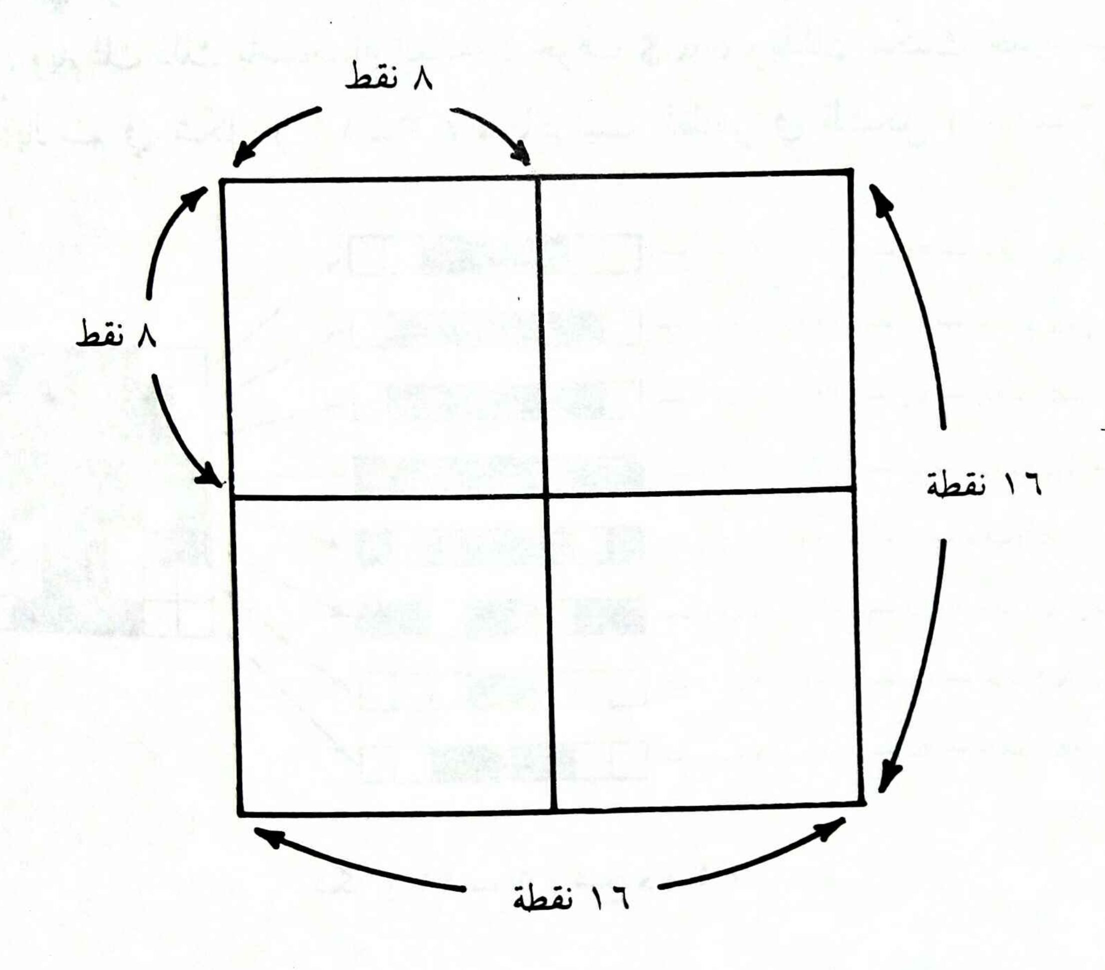


شكل (١١ ــ ٦) شبح $ (١)

الآن بالنسبة للشكل الشبحي المتكون في مصفوفة ٨ × ٨ نقطة ، فإن البيانات اللازمة لوصفه تضاف معاً بشكل متتالٍ من الأعلى للأسفل ، وترفق مع البلاغ « شبح $ » ، وبذلك فإن الرسم في شكل (١١ــ٣) يعرّف باستخدام البلاغ « شبح $ » والبيانات السابقة كالتالي :

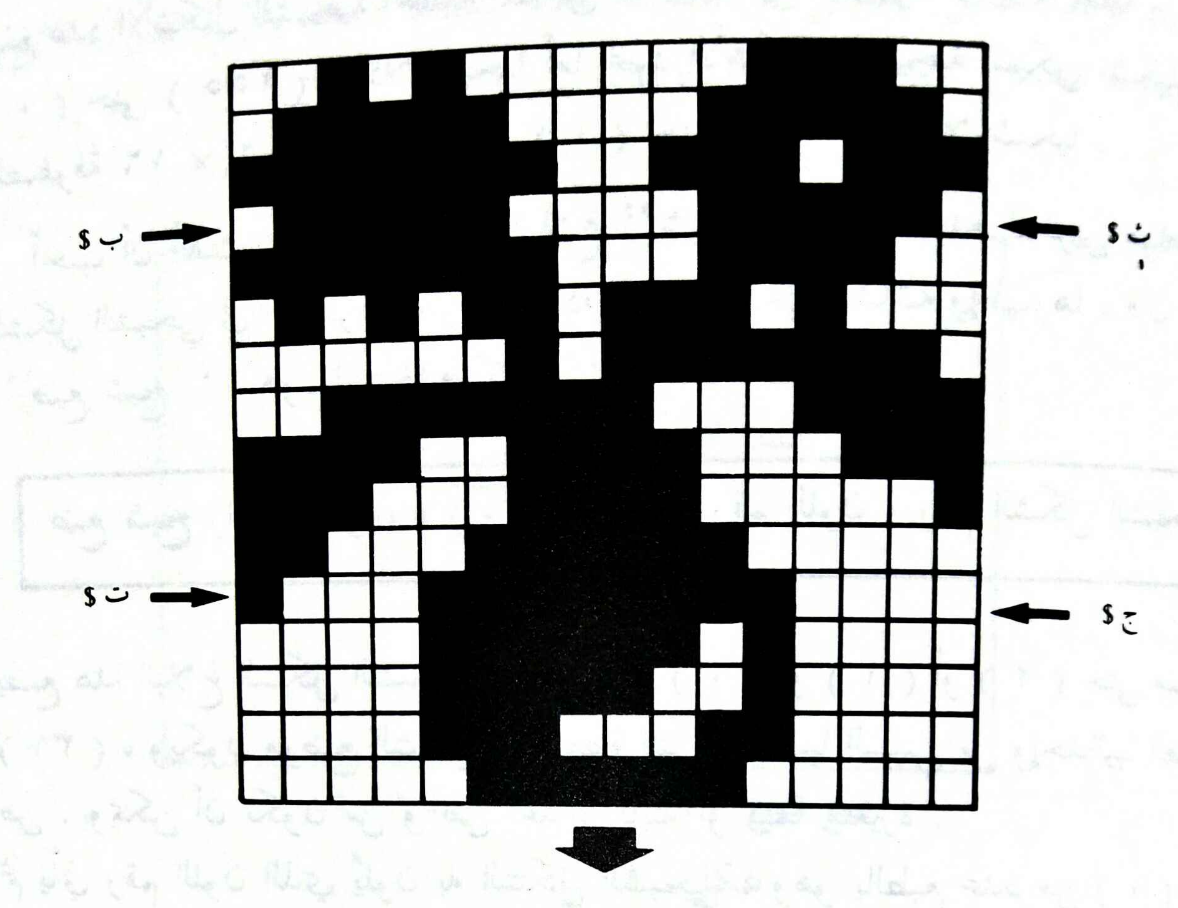
شبح $ (١) = حرف $ (&س ذ ٣) + حرف $ (&س ز ٧)
+ حرف $ (&س ز ٧) + حرف $ (&س وو)
+ حرف $ (&س ر د) + حرف $ (&س در)
+ حرف $ (&س ١٨) + حرف $ (&س ذ ٣)

هذه هي طريقة رسم الشبح في مصفوفة ٨ × ٨ نقطة . أما بالنسبة لرسم شبح في مصفوفة ١٦ × ١٦ نقطة فتتم بتقسيم المصفوفة إلى أربعة أجزاء متساوية ، أي إلى أربع مصفوفات ذات ٨ × ٨ نقطة ، وبعد ذلك تتم عملية تحديد كل مصفوفة بالترتيب المبين في الشكل (١١ـ٦) .



شكل (١١ ــ ٧)

ملحوظة : لا تنسَ أن اختيار حجم المصفوفة يتم في بداية البرنامج مع البلاغ ’’ شاشة ‘‘ . فإذا قلت مثلا ’’ شاشة ٢ ، ٣ ‘‘ فهذا يعني الشاشة ٢ ذات الوضوح العالي والحجم ٣ للمصفوفة (وهي **١٦ × ١٦ نقطة** . **الحجم المكبر**) وهذا مثال لرسم الشكل الشبحي على شكل أصيص للزهور مكون من مصفوفة ١٦ × ١٦ نقطة . انظر شكل (١١ ــ ٨) .




```
ب$= حرف$(&س ٢٨)+حرف$(&س ذ٧)+حرف$(&س زو)
    حرف$(&س ذ٧)+حرف$(&س زو)+حرف$(&س ٥٦)
    حرف$(&س ٢٠)+حرف$(&س و٣)

ت$= حرف$(&س ٣و)+حرف$(&س ٣ز)+حرف$(&س ٧ذ)
    حرف$(&س و٨)+حرف$(&س و٠)+حرف$(&س و٠)
    حرف$(&س ز٠)+حرف$(&س ٠٧)

ث$= حرف$(&س ذ١)+حرف$(&س ز٣)+حرف$(&س ٧٧)
    حرف$(&س ز٣)+حرف$(&س ذ٣)+حرف$(&س ٨ز)
    حرف$(&س زو)+حرف$(&س و٨)

ج$= حرف$(&س ٧ذ)+حرف$(&س ١ذ)+حرف$(&س ٠ز)
    حرف$(&س ٠و)+حرف$(&س ٠ر)+حرف$(&س ٩٠)
    حرف$(&س ٣٠)+حرف$(&س ٠ز)

شبح$(٢) = ب$ + ت$ + ث$ + ج$
```

شكل (١١ ــ ٨)

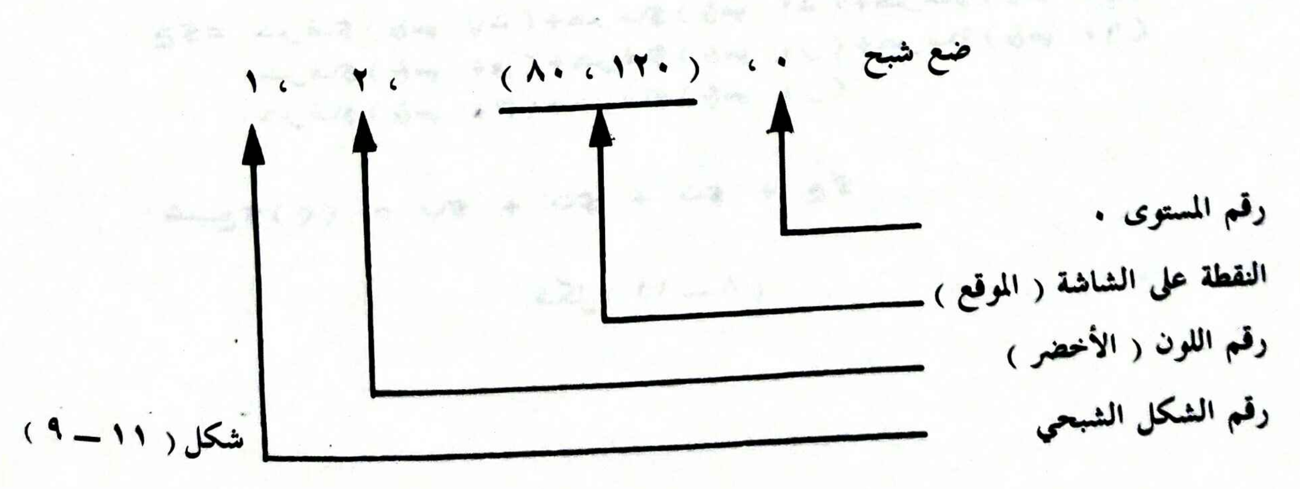
يبلغ عدد الأشكال الشبحية المختلفة الممكن تشكيلها من المصفوفة ٨ × ٨ نقطة من صفر (٠) حتى (٢٥٥) شكلا شبحيا أما عدد الأشكال الشبحية الممكن تشكيلها من المصفوفة ١٦ × ١٦ نقطة فهو من (٠) حتى (٦٣) شكلا شبحيا .

أحب أن ألفت انتباهك إلى أن البلاغ "شبح $" يُستخدم لتخزين مواصفات الشكل الشبحي في الذاكرة ولكن إذا أردت وضعها على الشاشة وإظهارها ، فإن البلاغ "ضع شبح" هو المستخدم كما يلي :

ضع شبح رقم المستوى ، (س ، ص) ، رقم اللون ، رقم الشكل الشبحي

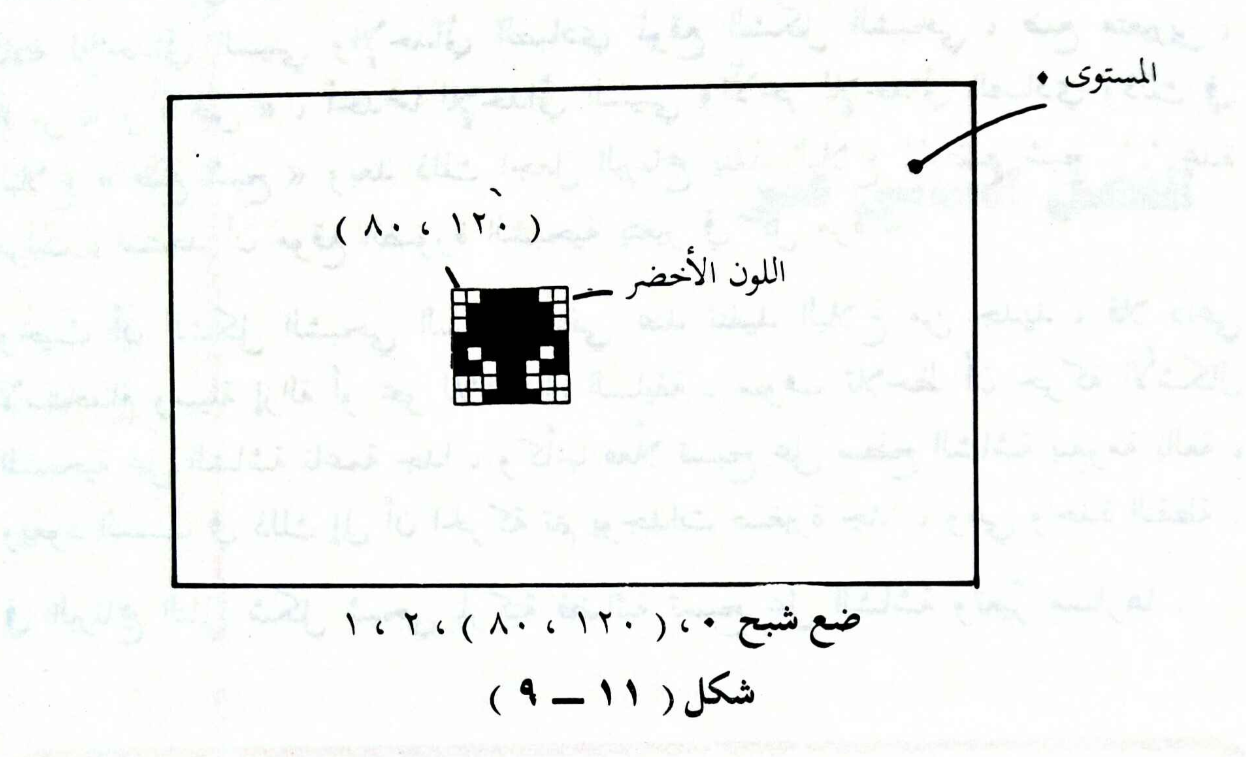
يضع هذا البلاغ الشكل الشبحي في المستوى (٠) أو (١) أو (٢) حتى مستوى (٣١) ، ويكون موضع الشكل في النقطة التي إحداثيها السيني س وإحداثيها الصادى ص . ويمكن أن تكون س و ص أعداداً ثابتة أو قيما متغيرة .
ثم يأتي رقم اللون الذي يُلون به الشكل الشبحي ، وهو بالطبع عدد من (٠) حتى (١٥) . بعدئذ يأتي رقم الشكل الشبحي لكل شكل شبحي مستخدم في البرنامج الواحد يخصص له رقم ليدلل عليه وهذا الرقم يتراوح من (٠) حتى (٢٥٥) للمصفوفة ٨ × ٨ نقطة ويتراوح من (٠) حتى (٦٣) للمصفوفة ١٦ × ١٦ نقطة كما ذكرت لك قبل قليل .

الآن سأعرض لك كيفية وضع الشكل الشبحي في المثال السابق في النقطة (١٢٠، ٨٠) للمستوى صفر (٠) من الشاشة ، وسوف يكون لونه أخضرا (رقم اللون ٢) وكنا قد حددنا رقم الشكل الشبحي على أنه "شبح $ (١)" .



شكل (١١ ـ ٩)

لاحظ أن موقع الشكل الشبحي من الشاشة يحدد بالنقطة الممثلة بالمربع العلوى الأيسر من مصفوفة الشكل الشبحي ، شكل (١١ ــ ٩) .



ضع شبح ٠ ، (١٢٠ ، ٨٠) ، ٢ ، ١

شكل (١١ ــ ٩)

قوانين تشكيل الشكل الشبحي

ــ المستوى الواحد من المستويات البالغ عددها ٣٢ في الشاشة يتسع لشكل شبحي واحدٍ فقط .

ــ بما أن المستويات تقع فوق بعضها وأقربها إليك هو المستوى (٠) وأبعدها عنك هو المستوى (٣١) فإنه عندما يتحرك شكلان شبحيان فوق بعضهما فإن شكل الشبح الظاهر على المستوى الأقرب إليك يغطي الشكل الشبحي الظاهر على المستوى الأبعد منك .

ــ عند ترتيب خمسة أشكال شبحية أو أكثر في خط أفقي واحد فإن الأربع صور الأقرب إليك فقط هي التي تظهر على الشاشة .

ــ عند غياب رقم اللون الخاص بالشكل الشبحي ، فإني أفترض لونا من عندي وهو لون أمامية الشاشة (لون النص) .

ـ عند غياب رقم الشكل الشبحي فإني أفترض رقمه بنفس رقم المستوى الواقع فيه .

سأدلك الآن على طريقة سهلة لتحريك الشكل الشبحي . فبدلا من إعطاء قيمة عددية ثابتة للإحداثي السيني والإحداثي الصادي لموقع الشكل الشبحي ، ضع متغيرين ، « س » و « ص » ، أحدهما للإحداثي السيني والآخر للإحداثي الصادي وذلك في البلاغ « ضع شبح » وبعد ذلك اجعل البرنامج ينفذ البلاغ '' ضع شبح '' عدة مرات ، ستجد أن موقع الصورة الشبحية يتغير في كل مرة .

وحيث أن الشكل الشبحي السابق يختفي عند تنفيذ البلاغ من جديد ، فلا داعي لاستخدام وسيلة إزالة أو محو للأشكال السابقة . سوف تلاحظ أن حركة الأشكال الشبحية على الشاشة ناعمة جدا ، وكأنها فعلًا تسبح على سطح الشاشة بنعومة بالغة ، ويعود السبب في ذلك إلى أن الحركة تتم بوحدات صغيرة جدا ، وهي وحدة النقطة .

في البرنامج التالي شكل شبحي لمركبة فضائية تسبح على الشاشة وتغيّر مسارها .

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ شبح$(٠)=حرف$(&س٣ذ)+حرف$(&س٧ز)+حرف$(&س١٨)+
حرف$(&سوو)+حرف$(&س٧ز)+حرف$(&س٤٢)+حرف$(&س٢٤)
٣٠ س=١٠٠:ص=١٠٠
٤٠ م =صح(عشو(١)*٨٠)
٥٠ ك =صح(عشو(١)*٤)
٦٠ اذا ك=٠ اذن س١=٠ : ص١=-١
٧٠ اذا ك=١ اذن س١=١ : ص١=٠
٨٠ اذا ك=٢ اذن س١=٠ : ص١=١
٩٠ اذا ك=٣ اذن س١=-١ : ص١=٠
١٠٠ من ج=١ الى م
١١٠ ضع شبح ٠،(س،ص)،١،٠
١٢٠ س=س+س١ : ص=ص+ص١
١٣٠ اذا س>٢٤٠ اوم س<٠ اذن س١=-س١
١٤٠ اذا ص>١٧٥ اوم ص<٠ اذن ص١=-ص١
١٥٠ تالي
١٦٠ اقصد ٤٠
```

الفصل الثاني عشر

عالم الأصوات والموسيقى



عالم الأصوات والموسيقى

كما في عالم الأشكال والألوان وكما استخدمت أجهزة الكمبيوتر في رسم الصور المكونة من الحروف والأرقام ، فقد حاول المبرمجون إرسال سلسة من الحروف إلى الطابعة بحيث أمكنهم إنتاج تغيّرات معينة في درجة النغمة أو طبقة الصوت نتيجة لضرب رأس الطابعة للورق ، وكانت هذه هي أولى الخطوات التي أدت إلى تمكين بعض المبتكرين من عزف شيء أشبه بالموسيقى بهذا الأسلوب .

ولكن مع وصول الكمبيوتر الشخصي والمنزلي إلى الأسواق ، وتقديمي أنا شخصيا إلى الأسواق العربية ، فقد أصبح بإمكان هواة البرمجة من ذوي الحس الموسيقي أن يعزفوا بعض الألحان الموسيقية وسماعها من سماعة التلفزيون .

في أجهزة الكمبيوتر عموما ، يمكن إصدار الموسيقى بإرسال نبضات إلكترونية إلى السماعة . وإذا تم إرسال هذه النبضات بسرعة كافية فيمكن إنتاج نغمة معينة . ويمكن تغيير النغمة بتغيير سرعة النبضات وفي معظم الحالات يمكن السيطرة على ذلك باستخدام البلاغ « دمغ » في لغة بيسك . حيث يضع هذا البلاغ أرقاما ثنائية في أحد المواقع في الذاكرة ، ثم باستخدام روتين برمجي معين ترسل هذه الأرقام الثنائية على هيئة نبضات إلكترونية سريعة إلى السماعة مصدرة صوتا نغميا مميزا .

أنا وزملائي من أجهزة MSX لدينا وسائل أكثر تطورا من ذلك لإنتاج الصوت والموسيقى . فأنا مثلا ، لدي جهاز خاص لإصدار الأصوات بمختلف أشكالها ونغماتها . وهذا الجهاز هو عبارة عن دارة متكاملة صغيرة تحتوي على عدد من السجّالات . وهذه السجّالات هي مخازن صغيرة للأرقام الثنائية التي يمكن التوصل إليها عبر أوامر خاصة . وعند استخدام هذه الأوامر فإنه يمكن تحرير وإطلاق الأرقام الثنائية المخزنة في هذه السجالات وإرسالها إلى السماعة لإصدار أنواع كثيرة من الأصوات تتراوح بين الطقطقة وصوت الاصطدام وصوت الخدش وصوت الهواء والأصوات الأخرى المألوفة لهواة ألعاب التسلية ، حتى تصل إلى أصوات النغمات الموسيقية الوترية والهوائية .... الخ .

وقبل أن نخوض في كيفية استخدام هذه الأوامر ، اسمح لي أن أقدم لك شرحا عن ماهية الصوت ، وعن أهم الخصائص التي تعطيه هذا التنوّع الهائل كما هو الحال في أصوات الناس والأشياء والموسيقى وغيرها .

التردد :

ربما يكون تردد الصوت هو أهم الخصائص التي يجب السيطرة عليها لأنها تعطي الصوت طبقته أو النغمة درجتها . فالتردد هو عبارة عن عدد مرات تكرار النبضة في ثانية من الزمن ــ وتقاس خاصية التردد بوحدة « هرتز » . هرتز تعني عدد مرات تكرار النبضة في الثانية ، فلو كان لدينا مثلا وتراً موسيقيا مشدوداً بين نقطتين وضربنا عليه لسمعنا صوتا لنغمة . والسبب في حدوث الصوت ، هو اهتزاز الوتر عدة مرات في الثانية مولدا اهتزازا في الهواء هو عبارة عن الطاقة الصوتية . فلو اهتز الوتر ١٠٠ مرة كل ثانية لأصدر صوتا ترددة ١٠٠ هرتز . ولو اهتز الوتر ١٠٠٠ مرة في الثانية لكان تردد الصوت الصادر هو ١٠٠٠ هرتز أو كيلو هرتز ، وهكذا .

يجب أن يكون تردد الصوت أكبر من ٢٠ هرتز حتى تستطيع سماعها أذن الإنسان ، كما يجب ألا يزيد التردد عن ٢٠ ٠٠٠ هرتز .

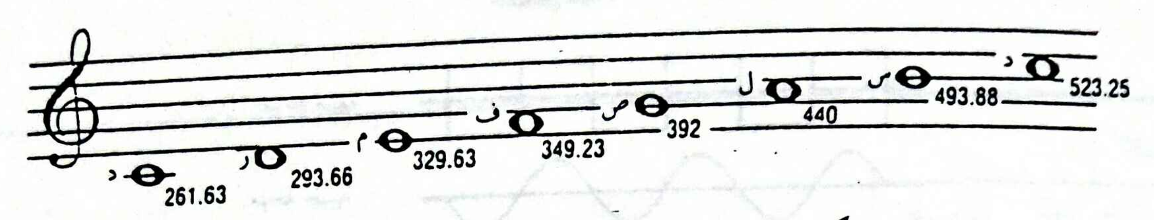
وعلى الرغم من عدم قدرتك على سماع الصوت دون ٢٠ هرتز إلا أن الموجات الصوتية ذات التردد دون ٢٠ هرتز تستخدم في كثير من الأحيان لتغيير خصائص إشارة صوتية مسموعة ، فيما يعرف بعملية « التضمين » .

عفوا ، لا أريد أن أثقل عليك بموضوع التردد والذبذبات والموجات ولكني أحاول فقط إعطاءك بعض المعلومات الأساسية عن خصائص الصوت ، ولقد تكلمت بما فيه الكفاية عن موضوع التردد ، ولا داعي للخوض فيه بعيدا .

ولكن من المهم أن تعرف أن التردد هو الذي يعطي الصوت حدته أو ما يعرف بطبقته أو درجة النغمة PITCH .

كما أن ما تحتاجه هو معرفة كيفية عزف النغمة الموسيقية باستخدام أوامر بيسك الموسيقية .

النغمات الموسيقية الأساسية الموجودة هي الظاهرة في الشكل (١٢ ــ ١) وموضح معها تردداتها من المدرج الرابع بوحدة هرتز :

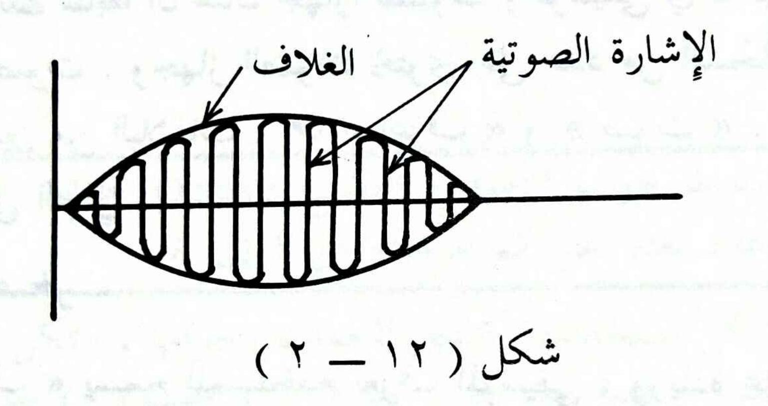


شكل (١٢ ــ ١) النغمات الموسيقية وتردداتها

الغلاف

الخاصية الثانية للصوت هي ما يعرف بخاصية « الغلاف » أو Envelope والمقصود بها هو ما يلي :

لو كان هناك إشارة صوتية كالظاهرة في الشكل (١٢ ــ ٢) ورسمت خطا واصلا بين نهايات الموجات الموجودة فيها ، فإن هذا الخط هو ما يسمى بالغلاف .

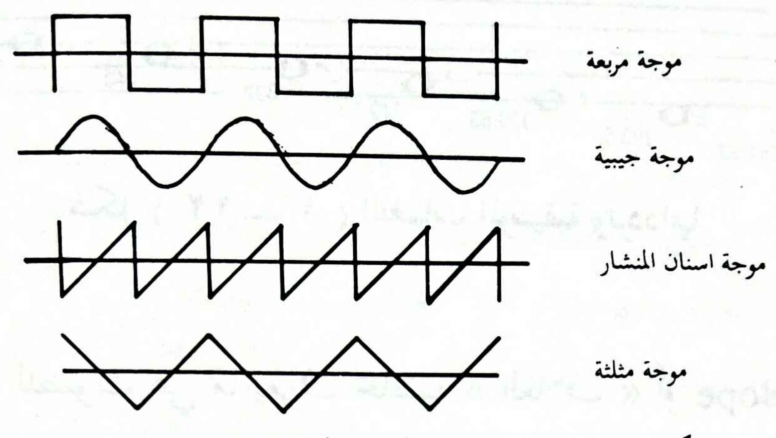


شكل (١٢ ــ ٢)

فالغلاف هو الذي يحدد « علوّ » الصوت أو « انخفاضه » فيما يعرف بحجم الصوت Volume .

شكل الموجة

الخاصية الثالثة هي ما يتعلق بشكل الموجة ، وهذه تحدد ما إذا كانت الموجة جيبية أو مثلثة أو مربعة .... الخ . انظر شكل (١٢ ــ ٣) .



شكل (١٢ ــ ٣) بعض اشكال الموجات

صوت « صخر MSX » وموسيقاه .

كنت قد أخبرتك سابقا أن هناك جهازا للصوت والموسيقى في داخلي وسوف أسميه اختصارا جهاز الصوت . وجهاز الصوت يحتوي على عدد من السجّالات التي يمكن السيطرة عليها بإثنين من البلاغات ، هما « اعزف » و « صوت » . وسوف أتناول هذين البلاغين على التوالي :

اعزف موسيقى صخر .

البلاغ « اعزف » يسمح للمستخدم بعزف الموسيقى ، وزيادة على ذلك فسوف تتمكن من تحديد النغمة المراد عزفها وتحديد طولها وشكل موجتها بالإضافة إلى حجمها . وتوجه كل الأوامر ضمن البلاغ « اعزف » إلى جهاز الصوت على هيئة مقاطع نغمية .

فعلى سبيل المثال سوف يصدر السطر التالي صوتا موسيقيا :

اعزف « د » ، « ل » ، « م »

حيث تقع النغمة « د » في القناة الأولى ، وتقع النغمة « ل » في القناة الثانية ، وتقع النغمة م في القناة الثالثة . وتحتوي المقاطع الحرفية على أوامر يستطيع البلاغ « اعزف » التعرف عليها ، بالطبع أنا الذي أتعرف عليها عبر البلاغ « اعزف » . وما يمكنني من التعرف على هذه الأوامر وفهمها وتنفيذها هو برنامج داخلي صغير ضمن لغة صخر بيسك إسمه « برنامج لغة الموسيقى » .

ويمكن تلخيص هذه الأوامر بالتالي :

البلاغ

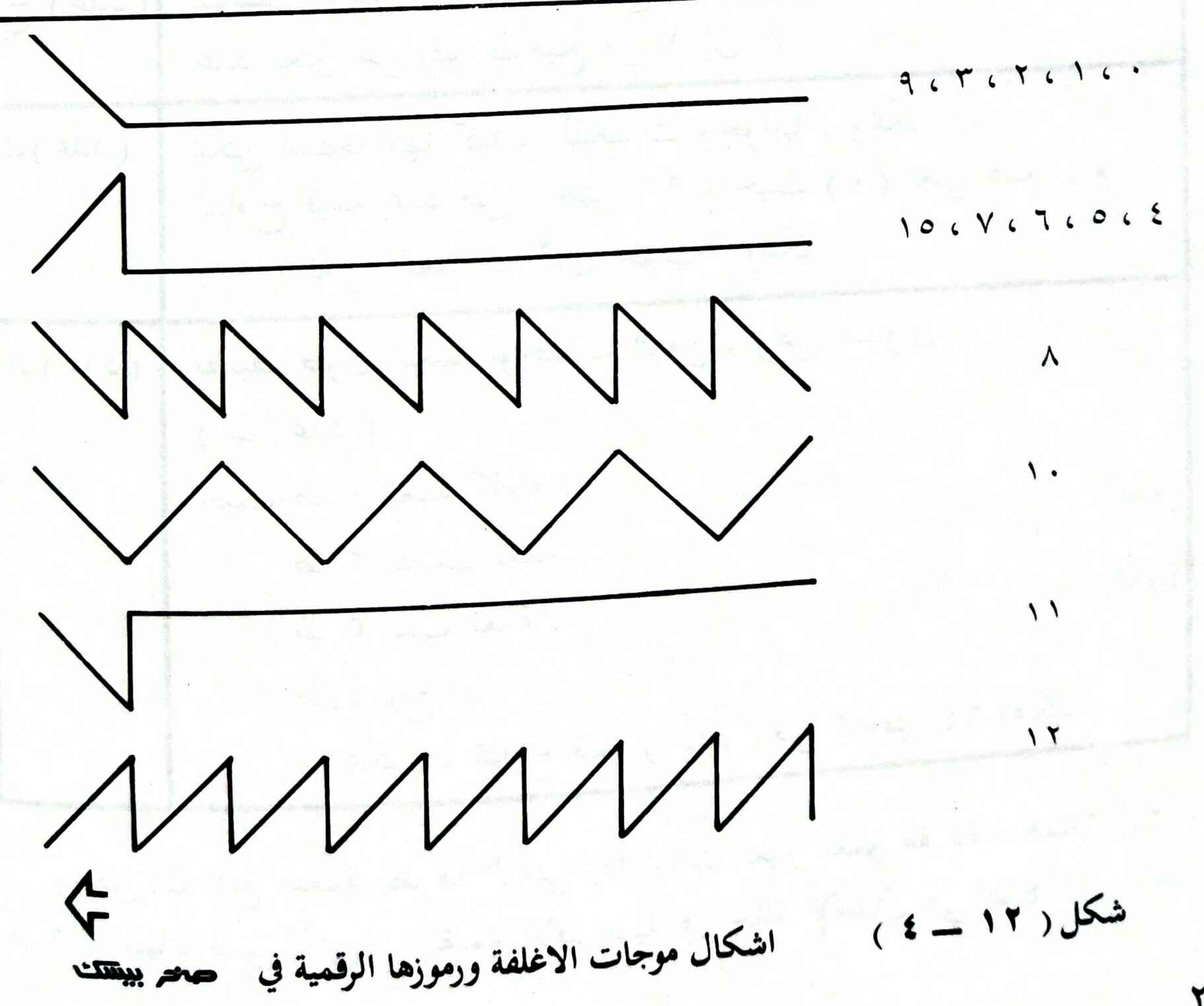
برنامج لغة الموسيقى

النغمات

د ر م ف ص ل س	تمثل النغمات دو ، ري ، مي ، صول ، لا ، سي ، حيث يمكن أن يضاف اليها الرمز أو + لإصدار نغمة غير حادة أو الرمز – لإصدار نغمة حادة . وهذه الرموز تستخدم فقط في حالة مطابقة النغمات مع نغمات مفاتيح البيانو السوداء . فمثلا (د +) تعني (ر –) كما أن (ف +) تعني (ص –) وهكذا .
ج (عدد)	تضبط جواب النغمة أو المدرج Octave حيث عدد يعتبر عن رقم صحيح من ١ إلى ٨
ن (عدد)	يمكن استخدامها كبديل للنغمات وجوابها ، ويمكن أن تتراوح قيمة عدد ص . حتى ٩٦ ، حيث (٠) تعني هدوء ، و (١) تعني النغمة د لأدنى جواب . وهكذا .
ط (عدد)	تضبط طول النغمة بوحدات الزمن ، وهي تساوي (ط / عدد) حيث ط ١ نغمة كاملة . ط ٢ نصف نغمة . ط ٣ ثلث نغمة . ط ٤ ربع نغمة . يمكن أن تتراوح قيمة (عدد) ص ١ حتى ٦٤ وهكذا .

ويمكن أن تتبع النغمة بطولها الزمني إذا أردت تغيير نغمة مفردة ، فمثلا ل ٢ و ط ٢ ل تعنيان نفس الشيء . القيمة الافتراضية في حالة الإغفال هي ط ٤ .

ح (عدد)	هذا الأمر لضبط طول « الوقفة الزمنية » ، أو الاستراحة ويمكن أن يتراوح عدد من ١ إلى ٦٤ ويعمل تماما كما في حرف ط والقيمة الافتراضية هي ٤ .
و (عدد)	سرعة الإيقاع ويتراوح العدد بعدها من ٣٢ حتى ٢٥٥ .
ت (عدد)	تكبير الصوت وتتراوح قيمة (عدد) من ٠ حتى ١٥
غ (عدد)	الفترة الزمنية لموجة الغلاف ويمكن أن تتراوح من ١ حتى ٦٥٥٣٥ والقيمة الافتراضية هي ٢٥٥ . وكلما قلّت الفترة الزمنية زاد التردد .
ش (عدد)	حرف ش ينتقي شكل غلاف النغمة المطلوبة ، أو بمعنى آخر الإشارة المصدرة للصوت ، وهذه الإشارة الموجية يرمز لها بالرموز الرقمية التالية الموضحة أمام كل إشارة ، حيث (عدد) هو رقم صحيح من ١ ــ ١٥ .



شكل (١٢ ــ ٤) اشكال موجات الاغلفة ورموزها الرقمية في صخر بيسك

١٣

١٤

لنأخذ مثالا للبلاغ « اعزف » ونسمع ما يحدث . أدخل السطر التالي ونفذه :

```
١٠ اعزف "د ر م ف ص ل "
```

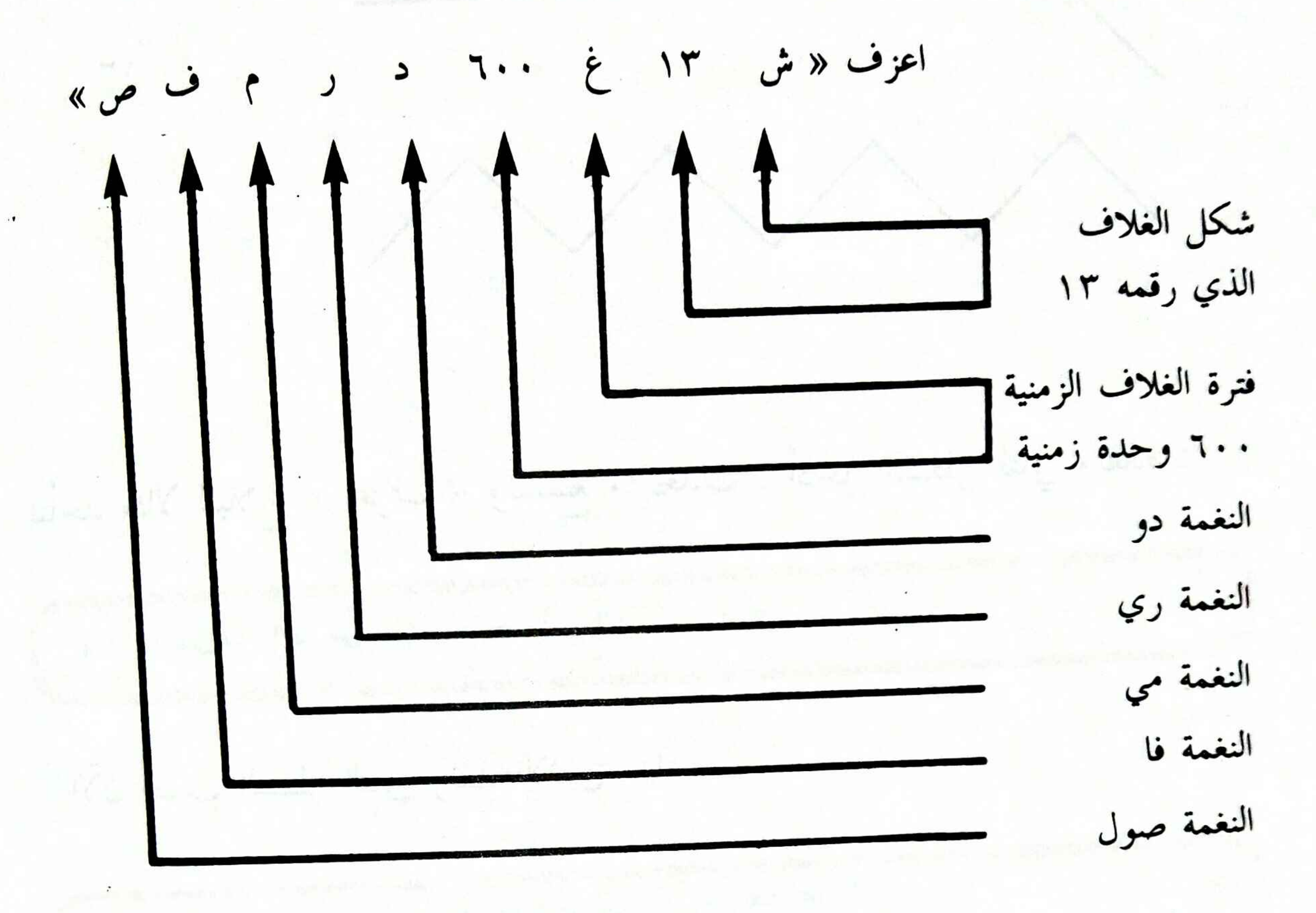
الآن أضف السطر التالي ونفذ الإثنين معا

```
٢٠ اعزف " ش ١٣ غ ٢٥٥ د ر م ف ص "
```

سوف تسمع النغمات (د ، ر ، م ، ف ، ص ، ل) في كل من السطرين ١٠ و ٢٠ بنفس اللحن ، لأن القيمة الافتراضية لكل من (ش) ، (غ) هما ١٣ و ٢٥٥ .
الآن نفذ السطر الثالث التالي :

```
٣٠ اعزف " ش ١٣ غ ٦٠٠ د ر م ف ص "
```

ستسمع وكأن أحدا يعزف على البيانو بسرعة كبيرة .
سوف أفسر لك الآن السطر ٣٠ :



سأعطيك الآن مثالا آخر فاستخدم الأوامر الجزئية التي سبق وأن شرحتها لك ، وهي : ج ، ن ، ط ، ح ، و ، ت ، غ ، ش .
هذه الأوامر الجزئية لها قيم إفتراضية أضعها أنا في حالة إغفالك لها ، وبإمكانك اختيار أي منها وذكرها في البلاغ « اعزف » والباقي افترضه أنا ، فمثلا سأختار الأمر الجزئي ط (عدد) الذي يحدد طول الموجة والأمر الجزئي « ج » الذي يحدد جواب النغمة ، وأحاول تغيير القيم وأقارن بينها :

```
١٠ اعزف "ط٤ ج ٥ ل م د ج ٤ ل"
```

الآن غير في قيمة ط من (ط ١ حتى ط ٦٤) وقيمة ج (من ج ١ حتى ج ٨) .
واسمع الموسيقى الصادرة وقارن بينها .
الآن أضف إلى السطر ١٠ ما يلي :

```
١٠ اعزف "ط٤ ج ٥ ل م د ج ٤ ل"،"ط ٤ ج س م د ج
٤ ص"
```

القناة الأولى ↑   ↑ القناة الثانية

عند تنفيذ السطر ١٠ ستسمع لحنيْن موسيقيين في وقت واحد وكأن شخصين يعزفان على آلتين موسيقيتين في آن واحد . والسبب في ذلك أن البلاغ « اعزف » يعالج الموسيقى في قناتين معا . ويمكنك استخدام القناة الثالثة وإضافة ما يلي إلى السطر ١٠ .

```
١٠ اعزف "ط٤ ج٥ ل م د ج٤" ، "ط٤ ج٥ س م د ج٤ ص" ،
"ط٨ ل م د ج ٣ل ج٤ ل م د"
```

نفذ هذا البرنامج واستمع إلى الموسيقى الصادرة من ثلاث قنوات صوتية في آن واحد . لا تمسح هذا السطر لأنك ستحتاجه في البرنامج التالي .

الآن أدخل البرنامج التالي لإصدار بعض الألحان الموسيقية التي ستساعدك على التمرن على استخدام الأوامر الجزئية « ط عدد » « و « ج عدد » ، وسوف يكون السطر ١٠ السابق جزءا من هذا البرنامج .

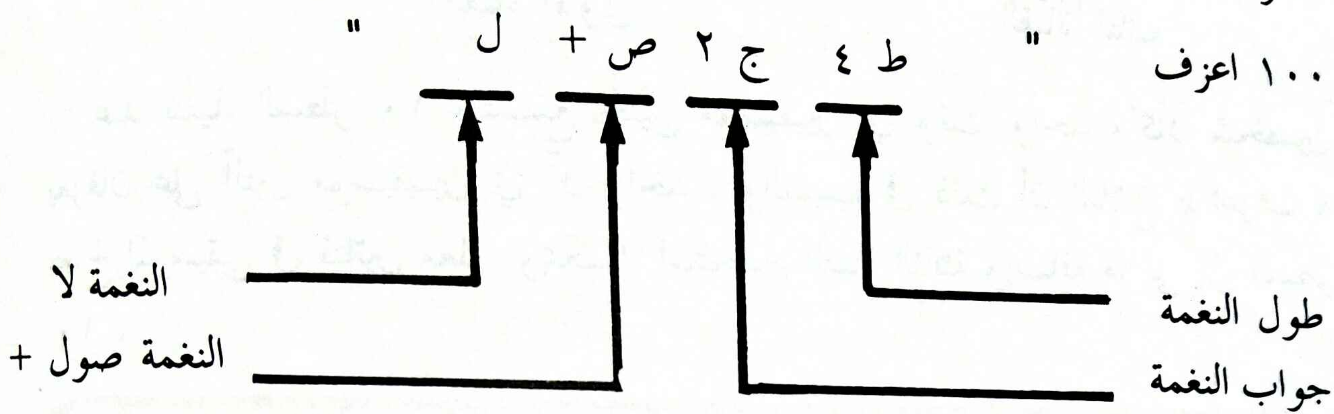
فأضف التالي إليه : الأسطر :

```
١٠ اعزف "ط٤ج٥ل م د ج٤ ل"،"ط٤ج س م د ج٤ص"
،"ط ٨ ل م د ج٣ ل ج٤ ل م د
٢٠ اعزف "ط٤ج٣ص+ج٤دم س م دج٣ص+"،"ط٤ج٢ص+"
،"ط٤ج٥س م دج٤ص"
٣٠ اعزف "ط٨ج٤ص ج٥دم ج٦ددج٥م دج٤ص"،"ط٤ج٢ص"
،"ط٤ج٦دج٥م دج٤ص
٤٠ اعزف "ط٨ج٥ف+رج٤ل رج٥ رج٤ل ر"،"ط٤ج٣ر"
،"ط٤ج٥ف+رج٤ل ر"
٥٠ اقصد ١٠
```

قبل تنفيذ البرنامج أرجو منك ملاحظة ما يلي :

الأحرف د . ر . م . ف ص ، ل ، س هي نغمات الموسيقى التي يمكن وضعها في البلاغات السابقة بشكل منفرد أو بشكل مجموعات مثل : « د » أو « د م ص » أو

« ص ل ل م ف د » اخ . يمكنك تغيير طول النغمة باستخدام الأمر الجزئي ط مثل ط ٤ و ط و ط ٨ اخ . يمكنك تغيير جواب النغمة باستخدام ج ١ حتى ج ٨ .



الآن اعزف الموسيقى باستخدام الأمر « نفذ » واستمع إليها .

البرنامج التالي مثال لوسيلة توليد نغمات موسيقية بشكل شبه عشوائي باستخدام الداله « عشو » .

```
١٠ ملحوظة برنامج لتوليد نغمات شبه عشوائية
٢٠ طبقة = صح ( عشو (١٠) *١٠٠)
٣٠ اذا ( طبقة ٩٦ ) اذن اقصد ١٠ والا اعزف
   "ش٨ج٤٠٠٥١ط٤ج٢ن=طبقة ; "
٤٠ اقصد ٢٠
```

عند استخدام الدالة « عشو » في البرنامج فإن قيمة عددية عشوائية ما بين صفر (٠) صفر و واحد (١) تولّد وتضرب في ١٠٠ ، أما بالنسبة للقيمة (١٠) بين القوسين في سطر ٢٠ فإنها تتسبب في توليد عشرة أرقام عشوائية . ولقد قلت أن توليد النغمات شبه عشوائي هنا لأن البرنامج يولّد نفس السلسلة من الأرقام العشوائية عند تنفيذه في كل مرة . لاحظ أيضا أن الكلمة « طبقة » هي اسم لمتغير وكان بإمكاني تسميتها بحرف واحد أو حرفين أو ثلاثة ... اخ ، ولكني فضلت استخدام كامل الكلمة زيادة في التوضيح .

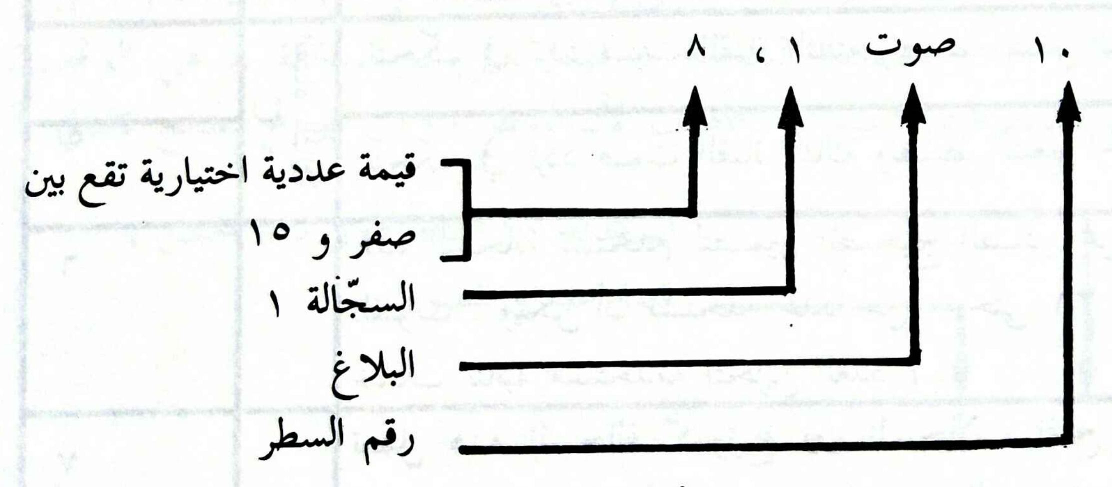
توليد الأصوات الأخرى

سنأتي الآن عزيزي المستخدم إلى الأداة الثانية في عالم الصوت والموسيقى التي يوفرها صخر بيسك . وتتمثل هذه الأداة بالبلاغ « صوت » ، وهي تحتاج إلى مهارة موسيقية أكبر وقدرة على الخيال الموسيقي أكثر عند مقارنتها بالبلاغ السابق « اعزف » . فعلى عكس البلاغ « صوت » فإن بلاغ « اعزف » يصدر لك نغمات جاهزة وما عليك إلا التلاعب بها من حيث درجتها أو طولها أو ارتفاعها وانخفاضها ... الخ . أما البلاغ « الصوت » فيتطلب التجريب والتدريب على استخدامه ، لأنه يمكن أن يصدر عدداً غير محدود من الأصوات والضجيج مثل الطقطقة أو صوت الريح أو صوت اصطدام جسمين معا أو صوت انفجار أو صفير سيارة شرطة أو إسعاف إلى غيرها من الأصوات التي لا أستطيع حصرها لك .

إن ما يفعله البلاغ « صوت » هو أنه يرسل قيما عددية إلى جهاز الصوت ، الذي يحتوي على (١٤ سجّالة) ، وهذا يمكنك التوصل إليها جميعا باستخدام البلاغ « صوت » . ويبدو ترتيب البلاغ كاملا كالتالي :

رقم السطر صوت رقم السجالة ، قيمة عددية

وأسوق إليك المثال التالي :



البلاغ السابق يقع في السطر ١٠ ويأمر السجّالة رقم ١ بإصدار صوت قيمته العددية ٨ .

أريد تنبيهك إلى أنك لو حاولت تنفيذ هذا البرنامج فلن تسمع شيئا بعد ، لأنك يجب أن تحدد علو الصوت أولا ، وهذا ما سأشرحه لك ، ولكن بعد أن أعرفك على أنواع السجّالات .

هناك أربع عشرة سجّالة في جهاز الصوت يمكنك أمرها باستخدام البلاغ « صوت » . وما يلي جدول بأرقام هذه السجّالات ووظيفة كل منها .

رقم السجالة		وظيفتها
٠	القناة الأولى A	تتحكم في تردد الصوت للقناة الأولى (A) وتضبط التنغيم الناعم لها . تاخذ عدداً من صفر حتى ٢٥٥ (لأن كل الخانات الثنائية والثمانية مستخدمة لتخزين العدد) .
١		تتحكم في تردد الصوت (التردد) للقناة الأولى (A) وتضبط التنغيم الخشن لها . تأخذ عددا من صفر حتى ١٥ (لأن ٤ خانات ثنائية مستخدمة لتخزين العدد) .
٢	القناة الثانية B	تتحكم في تردد صوت القناة الثانية وتضبط التنغيم الناعم
٣		تتحكم في تردد صوت القناة الثانية وتضبط التنغيم الخشن .
٤	القناة الثالثة C	تتحكم في تردد صوت القناة الثالثة وتضبط التنغيم الناعم .
٥		تتحكم في تردد صوت القناة الثالثة وتضبط التنغيم الخشن .
٦		هذه السجالة تستخدم لتضمين الضجيج الصادر عن إحدى القنوات : ويمكن أن تستخدم عدداً من ٠ حتى ٣١ (لأن ٥ خانات ثنائية مستخدمة لتخزين العدد) .
٧		تعمل هذه السجالة كموزع بين السجالات لفتح وإغلاق القنوات الثلاث المتحكمة في تردد الصوت والضجيج ويمكن أن تستخدم عددا من ٠ حتى ٦٣ . (لأن ٦ خانات ثنائية مستخدمة لتخزين العدد) .
٨		تضبط ارتفاع وانخفاض صوت القناة الأولى . ويمكن أن تستخدم عددا من ٠ ــ ١٦ .

رسم السجالة		وظيفتها
٩ ١٠		تضبط ارتفاع وانخفاض صوت القناة الثانية . ويمكن أن تستخدم عددا من ٠ حتى ١٦ .
١١ ١٢		تضبط ارتفاع وانخفاض صوت القناة الثالثة . ويمكن أن تستخدم عددا من ٠ حتى ١٦ .
١٣ .		ضبط سرعة تردد نغمة الصوت وكل منهما يمكن أن تستخدم عددا من ٠ حتى ٢٥٥ تتحكم في نمط تغيير درجة الصوت ويمكن أن تستخدم عددا من ٠ حتى ١٥ .

نعود الآن عزيزي المستخدم إلى البرنامج الذي بدأناه قبل الجدول ، وقد كان كالتالي :

```
١٠ صوت ١، ٥٠
```

وبعد أن قدمت لك الجدول ستعرف أن السجّالة ٨ هي المستخدمة لضبط ارتفاع وإنخفاض الصوت الصادر من القناة الأولى (أي السجّالة (٠) والسجالة (١)) . وبما أن المثال أعلاه يستخدم السجالة ١ فهذا يعني أن السجالة ٨ هي الواجب استخدامها للسيطرة على الصوت . فأضف الآن السطر ٢٠ إلى البرنامج فيصبح كالتالي :

السجالة ١ (القناة الأولى تنغيم خشن)

قيمة عددية للصوت

```
١٠ صوت ١ ، ٨
٢٠ صوت ٨ ، ١٠
```

قيمة عددية تعبر عن ارتفاع الصوت فكلما كان أكبر أصبح الصوت أكثر علوا

السجالة ٨ لضبط ارتفاع صوت القناة الأولى (سجالة ١ أو سجالة .)

وعند تنفيذ هذا البرنامج ستسمع صوتا مستمرا مزعجا لا يتوقف وفي نفس الوقت سترى إشارة انتهاء تنفيذ البرنامج « تم » . فكيف حصل ذلك ؟ كيف انتهى تنفيذ البرنامج وفي نفس الوقت نسمع الصوت الذي سببه هذا الجهاز ؟

أنا أدلك على ما حدث ، فلقد أمر البرنامج جهاز الصوت بإصدار ذلك الصوت المزعج ولكنه لم يأمره بالتوقف . وهناك طريقتان لوقف الصوت الان ، أولهما بإدخال البلاغ « بيب » ، فأدخله واضغط مفتاح الرجوع فيتوقف الصوت . والسبب في توقف الصوت هو أن البلاغ « بيب » يستخدم جهاز الصوت ولكن لا بد له من محو المعلومات الموجودة في سجالاته حتى يضع هو معلوماته ، وعند محو المعلومات السابقة فإنها بذلك تمحو المعلومات التي كانت سببا في الضجيج ، وبذلك يتوقف ذلك الصوت المزعج .

أما الطريقة الأخرى لوقف الضجيج الناتج عن إجراء البرنامج السابق ، فهي إدخال البلاغ « صوت ٨ ، . » . وهذا يضبط (شدة) الصوت في القناة الأولى إلى الصفر .

الآن قد تسأل كيف كون برنامجنا ذلك الضجيج المزعج ؟ وما حدث هو أن البلاغ « صوت » في السطر ١٠ أعطى القيمة « ١ » لإختيار السجالة « ١ » من القناة الأولى وأعطى أيضا القيمة ٨ لإصدار صوت مقداره ٨ وحدة ، جرب البرنامج التالي وراقب ما يحدث :

```
١٠ صوت ١،٠ :صوت ٨،١٠
٢٠ من ج =١ الى ١٤ : من د =١ الى ١٠٠ :تالي
٣٠ صوت ١،ج
٤٠ تالي ج
٥٠ صوت ٨،٠
٦٠ نهاية
```

عند تنفيذ هذا البرنامج ستسمع ١٤ طبقة للصوت ، وسوف تلاحظ أن الصوت يتوقف عند نهاية البرنامج ، والسبب يعود لوجود البلاغ في سطر ٥٠ التي يخفض شدة الصوت إلى الصفر .

سأدعوك الآن الى برنامج أكثر إثارة من السابق بفتح كل القنوات الصوتية معا. سوف يؤدي ذلك إلى إصدار نغمة وترية.

```
١٠ صوت ٠، ١ : صوت ١، ١
٢٠ صوت ٢، ١ : صوت ٣، ٣
٣٠ صوت ٤، ١ : صوت ٥، ٦
٤٠ من ج = ٨ الى ١٠
٥٠ صوت ج ، ٥
٦٠ تالي ج
```

هذه هي الأساليب الأساسية في إصدار النغمات الموسيقية وأكثر ما يثير الإعجاب بجهاز الصوت الذي أحتويه هو أنه يمكنك برمجتي لإصدار أصوات غير عادية ، وأسهل هذه الطرق هي استخدام سجالات الضبط الناعم .

نماذج لبرامج الصوت

أدعوك عزيزي المستخدم إلى أفضل طريقة لتعلم استخدام البلاغ « صوت » ، فهي أولا التمرين ، وثانيا التمرين ، وأخيرا التمرين . فبالتمرين فقط تستطيع التمكن من هذا البلاغ . لذلك ، سوف أقدم لك بعد قليل مجموعة من البرامج المختلفة لتجربتها والتمرن عليها ، وأنصحك بإلحاح ، أن تقوم بعمل بعض التغييرات على القيم العددية في البلاغ « صوت » أو سير البرنامج نفسه ، وملاحظة التغيرات التي تطرأ نتيجة للتغير الذي قمت به .

طبعا لن يكون هناك موسيقى ناتجة عن البرامج التالية ، بل أصواتا مزعجة ، فنبه كل من حولك قبل البدء بها وإلا فلن أكون مسئولا عن تصرفاتهم تجاهك .

```
١٠ ملحوظة اصوات غريبة
٢٠ ادخل ن
٣٠ صوت ٠، ١ : صوت ١، ١ : صوت ٨، ٥
٤٠ من م = ٢٥٥ الى ٠ خطوة -ن
٥٠ صوت ٠، م
٦٠ تالي م
٧٠ اقصد ٢٠
```

جرّب إدخال القيم ٥ ، ١٥ ، ٢٠ الخ للمتغير « ن » ولاحظ ما يحدث .

هناك قناة خاصة لإصدار الضجيج متمثلة بالسجالة ٧ ، فعند استخدامها فإنها تبدأ بصوت مزعج على هيئة ضجيج ، ويمكن التحكم به وتشكيله . وفي البرنامجين التاليين تستخدم السجالة ٧ لتشكيل الضجيج فيصبح على هيئة صوت طائرة هليكوبتر .

```
١٠ صوت ٧،٥
٢٠ صوت ٨،٧
٣٠ من م= ٦٣ الى ١ خطوة -١
٤٠ صوت ٦،م
٥٠ تالي م
٦٠ اقصد ٣٠
```

والآن مع البرنامج الثاني لمحاكاة صوت الطائرة العمودية مع إضافة صوت المحرك .

```
١٠ صوت ٠، ٢٠: صوت ١، ٠: صوت ٢، ٣٠
٢٠ صوت ٣، ٠: صوت ٤، ٠: صوت ٥، ٩
٣٠ صوت ٦، ٠: صوت ٧، ٤٨: صوت ٨، ١٦
٤٠ صوت ٩، ٤: صوت ١٠، ٦: صوت ١١، ١٠٠
٥٠ صوت ١٢، ٢: صوت ١٣، ١٢
٦٠ اقصد ٣٠
```

هذا البرنامج الأخير يستخدم قدرة جهاز الصوت المتمثلة في غلاف الإشارة الصوتية القادر على إصدارها . حيث يقرر الغلاف شكل الموجة المحتوية للإصوات الصادرة عنه . وقد سبق لي أن ذكرت في بداية هذا الفصل بأن هناك ثمانية أغلفة للصوت تقدر بقيمة عددية في البلاغ « اعزف » . ولا بد لي من الاعتراف في هذه المرحلة بأني أجد البلاغ « صوت » أصعب كثيرا من البلاغ « اعزف » وذلك لأن الأخير مرتبط ارتباطا وثيقا بقوانين الموسيقى ونغماتها ... الخ ، فإذا كانت الموسيقى هي غايتك ، فمرني بالبلاغ « اعزف » فأعزف لك ، ولكن إذا أردت أصواتا متنوعة غير النغمات الموسيقية السبعة فالبلاغ « صوت » هو الأداة لإصدارها .

بيب

هناك بلاغ ثالث فيما يتعلق بالأصوات التي أستطيع إصدارها . وهذا البلاغ هو « بيب » . فإذا أدخلته أصدر صوتا قصيرا يمكن استخدامه لأغراض خاصة ومعينة في البرنامج .

مثال

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ امسح
٣٠ بيب
٤٠ دائرة (١٠٠، ١٠٠) ، ٥٠، ١٠
٥٠ بيب
٦٠ اصبغ (١٠٠، ١٠٠) ، ١٠
٧٠ بيب
٨٠ اقصد ٢٠
```

نفذ البرنامج وسوف تسمع صوتا يتكرر ثلاث مرات خلال رسم دائرة وتلوينها . (لا تنس أن ترفع صوت التلفزيون) .

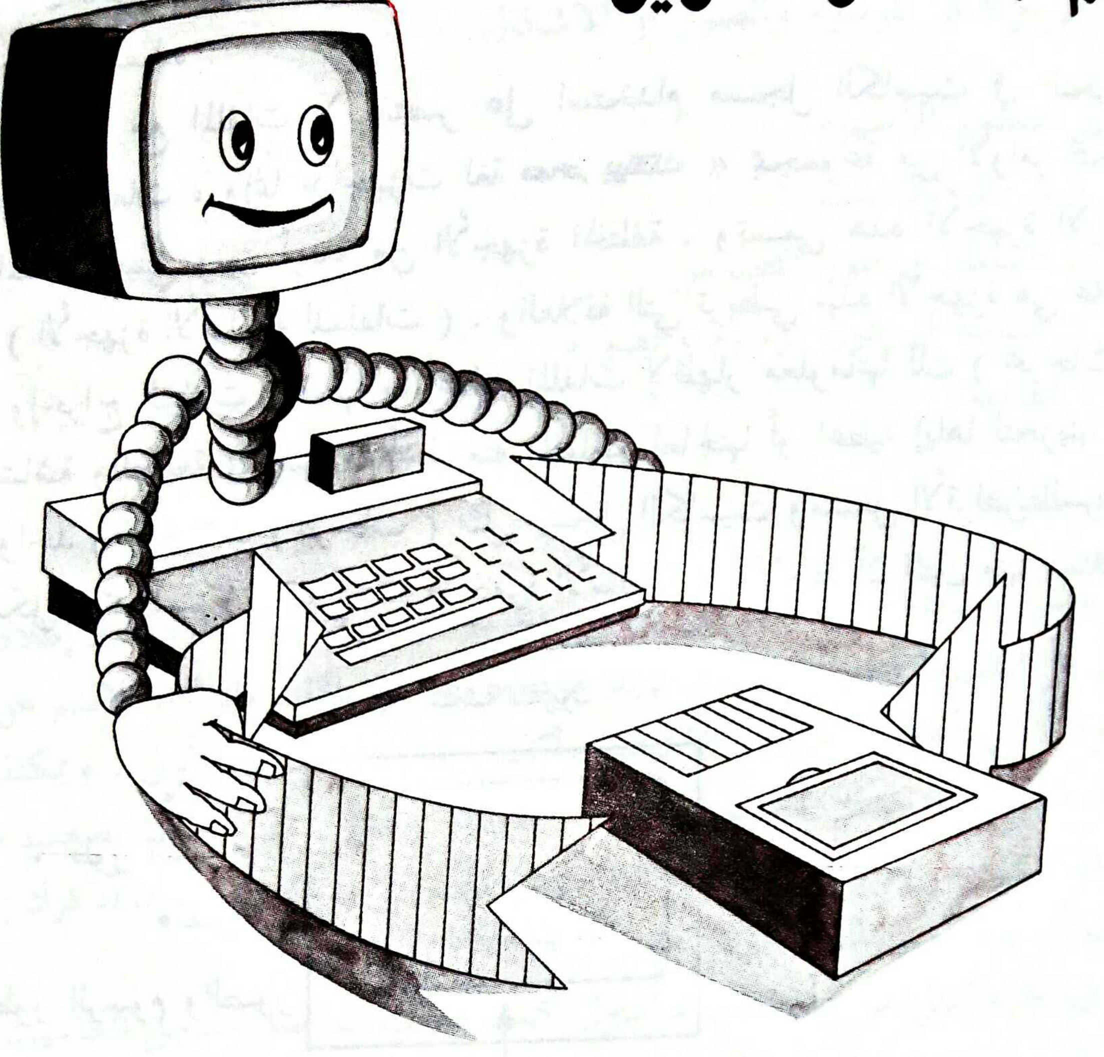


الفصل الثالث عشر

عالم الملفات والتخزين



عالم الملفات والتخزين

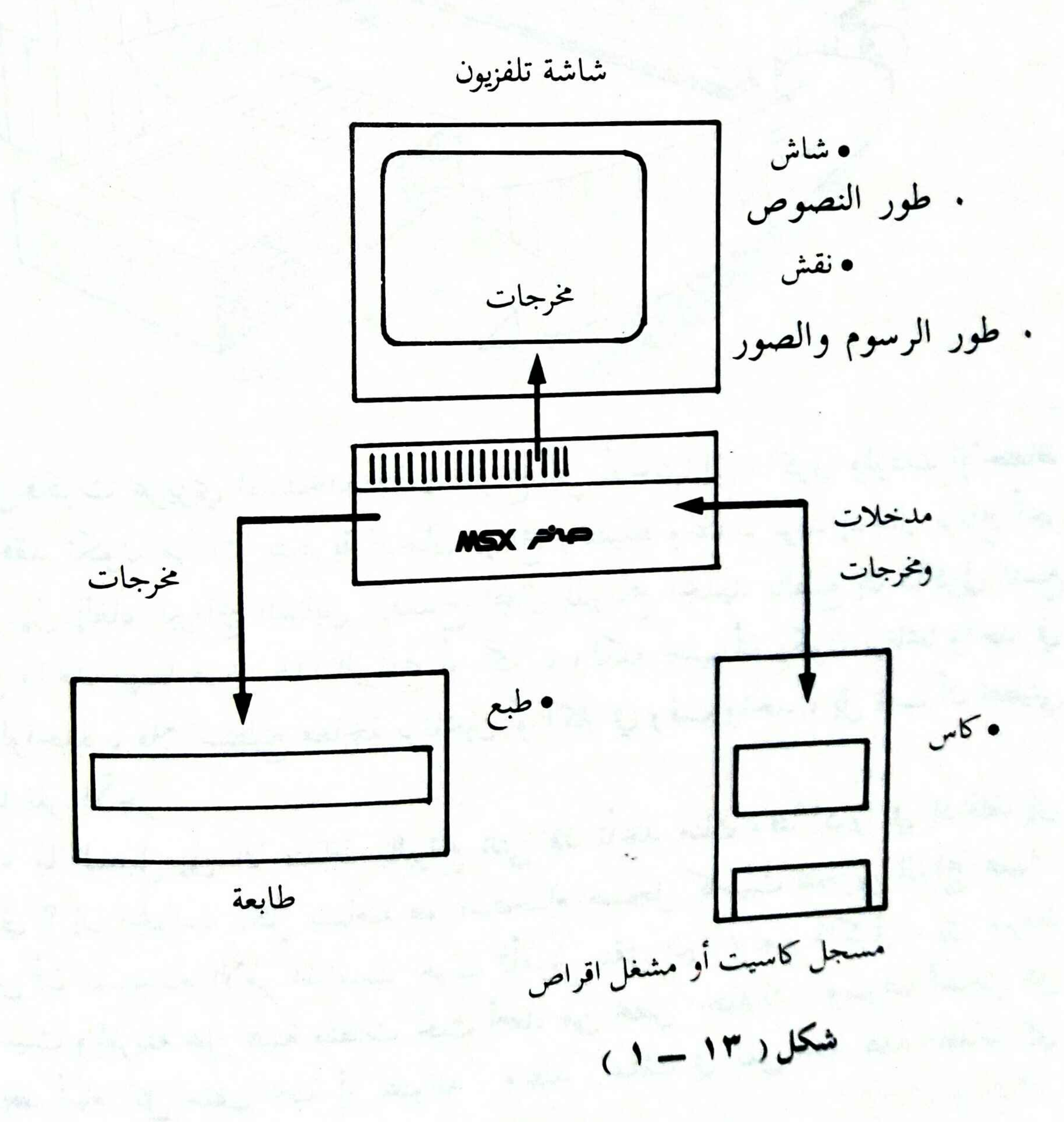


هل فكرت عزيزي المستخدم بتلك البرامج التي أدخلتها إلى ذاكرتي وأردت الإحتفاظ بها ؟ فقد تكون مررت بتجربة إدخال برنامج وتنفيذه وعندما تريد إدخال برنامج آخر تضطر إلى إلغاء البرنامج السابق وإفساح المجال للبرنامج الجديد بالطبع إن ذاكرتي تتسع لبرنامج واحد مهما صغر هذا البرنامج أو كبر ، ولكنه يجب أن يكون برنامجا واحدا في المرة الواحدة ، فلا أستطيع معالجة برنامجين أو أكثر في وقت واحد ، بل يجب أن تعطيني برنامجا تلو الآخر .

اذن ما السبيل إلى الإحتفاظ بالبرامج التي قد تأخذ منك وقتا كبيرا في إدخالها إلى ذاكرتي ؟ إن الجواب بكل بساطة هو استخدام مسجل كاسيت لتخزين البرامج عليها . ويمكن أن تستخدم الأمر المناسب بحيث تأمرني بنقل البرنامج من ذاكرتي ، إلى شريط الكاسيت وتخزينه على هيئة ملفات تحت أسماء من محض اختيارك . وسوف أسجل على الشريط أمام كل ملف اسمه أو عنوانه . وعند رغبتك في نقل أحد هذه الملفات إلى

ذاكرتي بأن تأمرني بنقل الملف باستخدام الأمر المناسب ، فإني أنقل لك الملف المطلوب وأجهزه لك لتنفيذه .

إن التعامل مع الملفات لا يقتصر على استخدام مسجل الكاسيت في التخزين وإرجاعها للملفات ، وإنما « جهزت لغة صخر بيسك » بمجموعة من الأوامر تمكين تبادل الملفات بيني وبين أربعة من الأجهزة المختلفة . وتسمى هذه الأجهزة الأربعة المختلفة (الأجهزة الأساسية للملفات) . والعلاقة التي تربطني بهذه الأجهزة هي علاقة إدخال وإخراج البيانات . فمنها ما أعطيه الملفات لإظهار معلوماتها لك (مخرجات) مثل الشاشة والطابعة ، ومنها ما أخذ منه الملفات لمعالجتها أو اعطيه إياها لتخزينها في جهاز واحد (مدخلات ومخرجات) مثل مسجل الكاسيت ومشغل الأقراص السريعة والشكل (١٣ ــ ١) يبين هذه الأجهزة الأساسية) . لاحظ أن اثنين منها يتمثلان



شكل (١٣ ــ ١)

بطورين للشاشة التلفزيونية ، أي أن شاشة التلفزيون تستخدم كجهازين معا ، واحد للنصوص والآخر للرسوم والصور أو الأشكال

الأسماء المختصرة للأجهزة

كاس : شريط الكاسيت

شاش : الشاشة في طور النصوص

نقش : الشاشة في طور الرسوم والصورة

طبع : الطابعة

أسماء الملفات

يفضل أن يحمل كل ملف من الملفات المخزنة اسما يبين عمله ، ويمكنك إطلاق أي اسم على الملف الواحد . بحيث لا يزيد عدد حروفه عن ستة . فإذا زاد الاسم عن ستة حروف فإني أتجاهل الحروف الإضافية وأكتفي بالحروف الستة الأولى . ويمكنك أن تخزن الملف بدون إطلاق تسمية عليه ، ولكن لا يفضل ذلك ، حيث يصعب عليك حينئذ تمييز ملف عن آخر عند نقل الملفات من المسجل وإليه . وأحب أن أذكرك إلى أنه يجب أن يبدأ اسم الملف بحرف وليس برقم .

في الجزء التالي من هذا الباب سأتناول كيف يمكنك أن تصل مسجل الكاسيت بي ، ثم كيف تنقل برنامجاً من ذاكرتي إلى شريط الكاسيت ، وبعدئذ سأشرح لك كيفية التأكد من أن عملية نقل الملف على شريط الكاسيت قد تمت بنجاح . وأخيرا سأمكنك من نقل برنامج مخزن في ملف على الشريط إلى ذاكرتي الرئيسية استعدادا للتنفيذ .

توصيل مسجل الكاسيت

من السهل جدا توصيل مسجل الكاسيت بي ، باستخدام سلك خاص مرفق معي عند الشراء . أحد أطراف هذا السلك مزود بقابس معدني خاص أسطواني الشكل ومزود بدبابيس اتصال في وسطه . ويمكن ايداع هذا القابس في فتحة خاصة تناسبه خلف لوحة مفاتيحي ومكتوب عليها TAPE .

الطرف الآخر من السلك مزود بثلاثة أجزاء بالألوان الأحمر والأبيض والأسود . الأحمر مخصص لفتحة توصيل الميكروفون (Microphone) في المسجل ، والأبيض

مخصص لفتحة سماعة الأذن (EAR) ، أما الأسود فموجه لفتحة الإتصال عن بعد (Remote) . وإذا لم تكن لمسجلك فتحة للإتصال عن بعد ، فبإمكانك ترك الجزء الأسود من السلك دون توصيل .

وإذا قمت بالتوصيلات السابقة فاعتبرني قد فتحت خطا مباشراً للتحادث مع صديقي مسجل الكاسيت ، فأنا الآن قادر على تبادل الملفات معه .

إذا أردتني أن أبوح لمسجل الكاسيت بما في ذاكرتي وأنقل إليه البرنامج الذي لدي ، فأعطني الأمر التالي :

```
كاحفظ « اسم الملف »
```

« كا » تعني كاسيت و « حفظ » تعني خزن المعلومات فيطلب هذا الأمر مني نقل البرنامج من ذاكرتي إلى شريط الكاسيت وتخزينه في ملف تحت اسم تختاره أنت لي . تذكر ، أن تضع علامتي التنصيص قبل اسم الملف وبعده .

أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ ادخل " مسافة س" ؛ س
٢٠ ادخل " مسافة ص" ؛ ص
٣٠ ادخل " مقدار نقصان نصف القطر " ؛ ع
٤٠ شاشة ٢
٥٠ من ن = ١ الى ٢٥٦خطوة س
٦٠ من م = ١ الى ١٩٢خطوة ص
٧٠ من ك = ١٠٠ الى ٥خطوة - ع
٨٠ دائرة ( ن ، م ) ، ك ، 15
٩٠ تالي ك
١٠٠ تالي م
١١٠ تالي ن
١٢٠ اقصد ١٢٠
```

نفذ هذا البرنامج وراقب ما يحدث ، تجد زخارف مكونة من عدة دوائر .

الآن سأدلك على طريقة تجعلك تحتفظ بهذا البرنامج على شريط الكاسيت ، فاختر لهذا البرنامج اسما مثل « زخارف » الآن اطبع ما يلي :

```
كاحفظ " زخارف "
□
```

لا تضغط مفتاح الرجوع ، ليس الآن ، لأنك لو فعلت لبدأ المسجل بتسجيل البرنامج ، فتأكد أولا من استعداد المسجل لإستقبال البرنامج .

إذا كان المسجل محتويا على وسيلة الإتصال عن بعد Remote فضع الوصلة السوداء في مكانها المناسب Remote ، ثم ضع المسجل في طور التسجيل بضغط زر التسجيل وزر التشغيل معا . ماذا تلاحظ .

لن يبدأ المسجل بلف الشريط مع أنك وضعته في طور التسجيل . والسبب في ذلك هو أن المسجل الآن تحت سيطرتي فإذا ضغطت مفتاح الرجوع فسيبدأ الشريط بالدوران ويبدأ تسجيل البرنامج على شريط الكاسيت في ملف تحت اسم زخارف . وبعد الإنتهاء من تسجيل كامل البرنامج يمكن إيقاف المسجل وبعد ذلك تظهر الشاشة ما يلي :

```
كاحفظ "زخارف"
تم
□
```

إذا لم يكن مسجل الكاسيت مزودا بفتحة Remote ، فإن الشريط سيبدأ بالدوران حال ضغطك زر التسجيل وزر التشغيل معا ، أي لن يكون بإمكاني السيطرة عليه فانتظر بضع ثوان حتى تثبت سرعة دوران الشريط ، ثم اضغط مفتاح الرجوع لأبدأ بنقل برنامجي إلى الشريط .

وعندما تظهر على الشاشة كلمة « تم » والمشيرة □ ، فهذا يعني أن انتقال البرنامج قد تم بكامله الى الشريط ، وحينئذ يمكنك إيقاف المسجل بضغطك زر الإيقاف STOP .

والآن ، هل تعلم أن لديك نسختين من البرنامج ؟ إحداهما في ذاكرتي والثانية على شريط الكاسيت ، هذا إذا سار التسجيل على ما يرام .

كيف نعرف أن التسجيل سار على ما يرام ؟

قبل إزالة البرنامج من ذاكرتي ، لا بد من التأكد أن عملية نقله إلى الشريط وتخزينه في ملفه قد تمت بنجاح . وهذا يتم بفصل وصلة Remote من مكانها وإعادة لف الشريط إلى ما قبل نقطة بداية تسجيل البرنامج بقليل . الآن أعد توصيل وصلة Remote إلى مكانها . واطبع الأمر التالي :

كاحمل ؟ « زخارف » انتبه لعلامة الإستفهام

ملحوظة : إذا لم يكن هناك توصيلة Remote فاضغط مفتاح الرجوع قبل ضغط زر التشغيل في المسجل . ولكن إذا توفرت توصيلة Remote فاضغط زر التشغيل حيث يقوم المسجل بتدوير الشريط تلقائيا عند ضغط مفتاح الرجوع وعند سماعي بداية البرنامج سوف أعرض لك على الشاشة :

وجد : زخارف

عند إعادة تشغيل البرنامج من البداية فإني أقارن ما هو مسجل على الشريط مع ما هو مخزن في ذاكرتي ، فإذا كان كل شيء على ما يرام ، فإنك سترى الرسالة القصيرة « تم » على الشاشة معلنا نجاح التسجيل . (لا تنس إيقاف المسجل يدوياً) إذا لم تكن توصيلة Remote متوفرة .

إن ما سبق هو في الواقع من الأمور الضرورية حتى لا يضيع عملك هباء منثورا فلا بد من التأكد أن عملية حفظه قد تمت بنجاح . ففي بعض الأحيان قد لا تظهر الرسالة « وجد » فتأكد من أنك لففت الشريط إلى ما قبل بداية التسجيل . وأحيانا أخرى قد لا تظهر الرسالة « تم » ، فزد قوة الصوت في المسجل وحاول مرة ثانية . فاذا لم تنجح فقد يكون هناك تشويشا كهربيا بسبب عمل غسالة أو مكيف أو خلاط كهربائي ... الخ . أو قد يكون هناك خطأ في توصيل السلك بأجزائه الثلاثة ، فتأكد من صحة توصيلها .

إذا سارت الأمور بشكل جيد فارفع الشريط من المسجل ، فقد تأكدت الآن من وجود البرنامج في أحد ملفاته ، فبإمكانك كتابة اسم الملف أو الملفات على الشريط وحفظه في مكان أمين لاستخدامه مستقبلا .

الآن يمكنك طباعة الأمر « جديد » لإزالة البرنامج من ذاكرتي استعدادا لإدخال برنامج جديد . بالطبع أنت الآن محوت البرنامج من ذاكرتي الداخلية ، ولكنك لم تمحه من الشريط الذي يسمى أحيانا **جهاز التخزين المساعد** .

تحميل البرنامج

افترض يا صديقي العزيز ، أنك تود الآن استخدام البرنامج المخزن على شريط الكاسيت في الملف تحت اسم « زخارف » ، فما العمل ؟

إن الطريقة مشابهة تماما لعملية التأكد من صحة تسجيل البرنامج فاطبع

```
كاحمل "زخارف"
```

ولكن هذه المرة بدون علامة الإستفهام ، ولا تنس أن تلف الشريط إلى ما قبل بداية الملف المطلوب . وإذا كنت ترغب بتحميل برنامج من ملف آخر على الشريط ، فغير فقط اسم الملف الذي بين الفواصل المزدوجة في أمر التحميل .

عند الإنتهاء من تحميل البرنامج إلى ذاكرتي ستشاهد الرسالة القصيرة التالية على شاشتي :

```
كاحمل " زخارف "
وجد : زخارف

تم
□
```

لاتنس أن تتأكد من توقف الشريط في مسجل الكاسيت الآن تم نقل البرنامج « زخارف » من الشريط إلى ذاكرتي الداخلية ، وأصبحت جاهزا لتنفيذه إذا رغبت .

في بعض الأحيان قد أعرض لك على الشاشة ما يلي :

```
خطأ في جهاز د / خ
```

د / خ تعني إدخال وإخراج . وهذه الرسالة تشير إلى وجود علة ما في توصيلي بالمسجل ، فحاول زيادة الصوت في المسجل وكرر التحميل من جديد .

في كثير من الأحيان قد تكون راغبا في تحميل أول برنامج تقابله في ملف على الشريط دون ذكر اسمه ، ولهذا يستخدم الأمر التالي :

```
كاحمل " "
```

ملفات البيانات والتعامل معها إدخالا وإخراجا

في الجزء السابق من هذا الباب شرحت لك كيفية نقل البرنامج من ذاكرتي إلى مسجل الكاسيت أو العكس ، كما قدمت لك كيفية التأكد من نجاح عملية النقل

وتسجيل البرنامج بكامله على ملف في الشريط . وكنت حينئذ أعامل كامل البرنامج على أساس أنه ملف واحد وكوحدة متكاملة . أما في هذا الجزء من الباب فإني سوف أتناول كيفية فتح ملفات للبيانات بحيث أستطيع نقلها من الشريط أو إليه أو الإضافة إليها أو محو جزء منها وهكذا .

لنفرض أنك تريد برنامجا تستطيع أن تستخدمه لحفظ قائمة من الأسماء ، أسماء أصدقائك وأقاربك مثلا ، وأرقام هواتفهم . وترغب في وسيلة تمكنك من كتابة أسماء جديدة أو تعديل بعض أرقام الهواتف الموجودة فما الحل ؟ في هذا الجزء سوف أتناول كيفية التعامل مع هذه المسألة فيما يعرف بـ « ملفات البيانات » .

كنت قد ذكرت لك في بداية هذا الباب أنواع الأجهزة الأساسية للملفات ، وسيكون مسجل الكاسيت « كاس : » هو الجهاز المعني في هذا الجزء ، حيث يجمع بين عمليتي الإخراج والإدخال معا . وبذلك تستطيع أن تخصص مساحة معينة من الشريط لفتح ملف معين وتسجيل البيانات عليه فيما يعرف بعملية الإخراج . أو نقل المعلومات منه إلى ذاكرتي فيما يعرف بعملية الإدخال ، ولا بد هنا من الإشارة إلى أن الإدخال والإخراج هما عمليتان منسوبتان إلى وليس إلى أي جهاز أخر .

هناك بعض الأوامر والبلاغات التي تمثل أدوات الإدخال والإخراج في التعامل مع ملفات البيانات وتشمل هذه الأوامر ما يلي :

افتح ، فتح — لفتح ملف وتحديد استخدامه إن كان للإدخال أو للإخراج .

اطبع #
اطبع # مستخدما — } لإخراج البيانات من ذاكرتي إلى الملف

ادخل#
سطر ادخل# — } لإدخال البيانات من الملف إلى ذاكرتي

اقفل ، قفل — لإقفال الملف الذي سبق فتحه بالأمر « افتح »

نهام — متغير خاص يعني (نهاية ملف) ويستخدم للتأكد من وصول عملية قراءة الملف إلى نهايتها .

فتح ملف لتسجيل المخرجات
(الكتابة على الشريط)

تتمثل خطوات كتابة البيانات على الشريط في الخطوات التالية : أولا يجب أن يفتح ويتم ذلك ببلاغ « افتح » . وثانيا تسجيل المعلومات على الشريط بعد نقطة البداية لفتح الملف . ويستخدم لذلك بلاغ « اطبع # » . وأخيرا يقفل الملف ببلاغ « أقفل » .
الآن سأتناول طريقة ترتيب كل من البلاغات السابقة ،

افتح « اسم الجهاز : اسم الملف » الطور رقم الملف

- اسم الجهاز يمكن أن يكون : **كاس** أي مسجل كاسيت
- **شاش** أي شاشة النصوص
  نقش أي شاشة الرسوم والصور
- **طبع** أي الطابعة
- اسم الملف هو اسم اختياري متروك لك .
- أما الطور فيحدد إذا كان طور إدخال أو طور إخراج فعند الإخراج تذكر العبارة التالية : من خارج ضع كا .
- بعدئذ تذكر رقم الملف وهو رقم اختياري يبقى مع الملف .

اطبع # رقم الملف ، تعبير مقطعي أو عددي

- التعبير المقطعي يكون مثل ب$ ، س$ ، عَ$ ..... الخ .

اطبع # رقم ملف ، مستخدما رمز الصيغة تعبير (، تعبير .....)

- يستخدم لإظهار أجزاء معينة من البيانات على الشاشة .

اقفل # رقم الملف

- يستخدم لإقفال الملف

أسوق لك المثال التالي لإستخدام البلاغات السابقة ، صل بي مسجل الكاسيت وضع شريطا مناسبا ، ثم أدخل البرنامج التالي :

```
١٠ افتح "كاس: مثال ١" من خارج ضع كا#١
٢٠ ادخل س $
٣٠ ادخل ص $
٤٠ ادخل ع $
٥٠ اطبع # ١، س $
٦٠ اطبع # ١، ص $
٧٠ اطبع # ١، ع $
٨٠ اقفل # ١
```

يطلب منك في هذا البرنامج ثلاث كلمات لتخزينها كبيانات ضمن ملف اسمه « مثال ١ » ورقمه # ١ على شريط الكاسيت . يطلب مني السطر ١٠ أن يكون الملف مستعدا لاستقبال البيانات المخرجة من ذاكرتي . بعد تنفيذ السطر سأبدأ بطلب بعض الأمور منك . فمثلا اضغط زرّيْ التشغيل والتسجيل معا لمسجل الكاسيت ليتسنى لي نقل البيانات التي ستدخلها ، إلى الملف « مثال ١ » والذي رقمه # ١ .

والآن سيتم إخراج البيانات إلى هذا الملف من خلال البلاغ في سطر ٥٠ . البلاغ « اطبع » يأخذ التعبير المقطعي الذي أدخلته أنت وينقله إلى الشريط . ويقفل السطر الأخير للبرنامج الملف « مثال ١ » . تذكر ضرورة ذكر رقم الملف الذي تريد إقفاله ، فإذا سهوت عن ذكره فسوف أقوم بإقفال كل الملفات المفتوحة ، فانتبه لذلك .

مثال

```
١٠ بعد س$(١، ٣)
٢٠ افتح "كاس: بيان١"من خارج ضع .كا#١
٣٠ من ن= ٠ الى ١
٤٠ من م= ٠ الى ٣
٥٠ اقرا س$(ن،م)
٦٠ اطبع #١،س$(ن،م)؛"،"؛
٧٠ تالي م
٨٠ تالي ن
٩٠ اقفل #١
١٠٠ نهاية
١١٠ بيان الكويت ،السعودية ،فلسطين ،مصر
١٢٠ بيان العراق،الجزائر،السودان ،الأردن ،اليمن
```

عند تنفيذ هذا البرنامج سأسجل البيانات (الكويت ، السعودية ، فلسطين ،....) الخ بشكل متتالٍ على الشريط . وفي سطر ٦٠ أقوم بوضع فاصلة (،) بين كل وحدتي بيانات .

فتح ملف لإدخال البيانات
(قراءة ملف من الشريط إلى ذاكرتي)

مثال

```
١٠ بعد س$(١،٣)
٢٠ افتح "كاس:بيان1"من ادخل كا #1
٣٠ من ن= ٠ الى 1
٤٠ من م= ٠ الى ٣
٥٠ ادخل #1، س$(ن،م)
٦٠ تالي م
٧٠ تالي ن
٨٠ اقفل #1
٩٠ من م= ٠ الى ٣
١٠٠ اطبع س$(٠،م)،س$(١،م)
11٠ تالي م
```

يمكن استخدام هذا البرنامج لقراءة البيانات المسجلة في ملف « بيان » من شريط الكاسيت ، والتي أعدت في البرنامج السابق (من سطر ٢٠ إلى ٨٠) ويتم عرض هذه البيانات على الشاشة (من سطر ٩٠ إلى ١٠٠) .

هذا مثال آخر لبرنامج ملفات البيانات ، وقد صمم لتتمكن من استخدام شريط الكاسيت كمفكرة هواتف ، فسوف تتمكن من كتابة اسم صديقك أو قريبك وترفقه برقم هاتفه ، وبعدئذ سوف تستطيع استعادة رقم هاتف الشخص الذي تسألني عنه عند ادخالك اسمه إلي ، ما رأيك في هذا البرنامج . أعتقد أنه من البرامج المفيدة .

```
١٠ امسح
٢٠ اطبع : اطبع: اطبع
٣٠ اطبع "١- لإنشاء ملف "
٤٠ اطبع "٢- لقراءة بيانات من ملف"
٥٠ اطبع: اطبع: اطبع
٦٠ ادخل "أدخل الإختيار";ج$
٧٠ اذا ج$="١" اذن ١٠٠
٨٠ اذا ج$="٢" اذن ٢٤٠
٩٠ بيب : اقصد ١٠
١٠٠ افتح "كاس:بب" من خارج ضع كا#١
١١٠ امسح
١٢٠ اطبع "أكتب (كفاية ) للخروج وإقفال الملف
١٣٠ اطبع : اطبع
١٤٠ ادخل "الإسم ";س$
١٥٠ اذا س$="كفاية " اذن ٣٣٠
١٦٠ ادخل "رقم الهاتف";ت$
١٧٠ اطبع : اطبع: اطبع
١٨٠ ادخل"هل المعلومات صحيحة (ن/لا)";م$
١٩٠ اذا م$ ="ن" اذن ٢١٠
٢٠٠ اقصد ١١٠
٢١٠ اطبع#١،س$
٢٢٠ اطبع#١،ت$
٢٣٠ اقصد ١١٠
٢٤٠ افتح "كاس:بب" من ادخل كا#١
٢٥٠ امسح : اطبع: اطبع: اطبع
٢٦٠ اطبع"إسم الشخص المراد معرفة "
٢٧٠ ادخل"رقم هاتفه ";ص$
٢٨٠ اطبع : اطبع : اطبع
٢٩٠ اذا نهام(١) اذن اطبع"اسم غير موجود" : اقصد ٣٣٠
٣٠٠ ادخل #١،س$،ت$
٣١٠ اذا ص$=س$ اذن اطبع س$،ت$: اقصد ٣٣٠
٣٢٠ اقصد ٢٩٠
٣٣٠ اقفل #١
٣٤٠ نهاية
```

اذا كان لديك مشغل اقراص بدلًا من مسجل الكاسيت فيجب ازالة الكلمة « كاس : » من السطرين ١٠٠ و ٢٤٠ . وبذلك يكون ارتباط الكمبيوتر بمشغل الاقراص مباشرة .

إظهار النصوص في شاشة الصورة والرسوم

في الأجزاء السابقة من هذا الفصل كان التركيز على استخدام مسجل الكاسيت لفتح الملفات وإدخال البيانات وسوف أقوم الآن بتمكينك من فتح ملفات وعرضها على الشاشة .

تعرف بالطبع أن هناك أربعة أطوار للشاشة هي :

شاشة ٠ طور النصوص

شاشة ١ طور النصوص

شاشة ٢ طور الأشكال والرسوم عالي الوضوح

شاشة ٣ طور الأشكال والرسوم متعددة الألوان

الطوران شاشة ٢ وشاشة ٣ هما طورا الرسوم والأشكال ولا يسمحان بعرض الحروف والنصوص والتعبيرات المقطعية باستخدام البلاغ « اطبع » وتعرف أن البلاغ اطبع يمكنك من إظهار المقاطع والحروف على شاشة (٠) وشاشة (١) .

الآن أود أن أدلك على طريقة تجعلك قادرا على إظهار المقاطع والحروف على شاشة الرسوم ، والأشكال وفي هذه الحالة يعتبر طور الرسوم والصور كجهاز ملفات ، فتنطبق عليه الأوامر والبلاغات التي سبق لك استخدامها مع مسجل كاسيت . ويتم اعتبار المقاطع والحروف الظاهرة على الشاشة على أنها مخرجات لملف بيانات .

```
١٠ شاشة ٢
٢٠ افتح "نقش:" من خارج ضع كا#١
٣٠ اطبع # ١، "كيف حالك؟"
٤٠ اقصد ٤٠
```

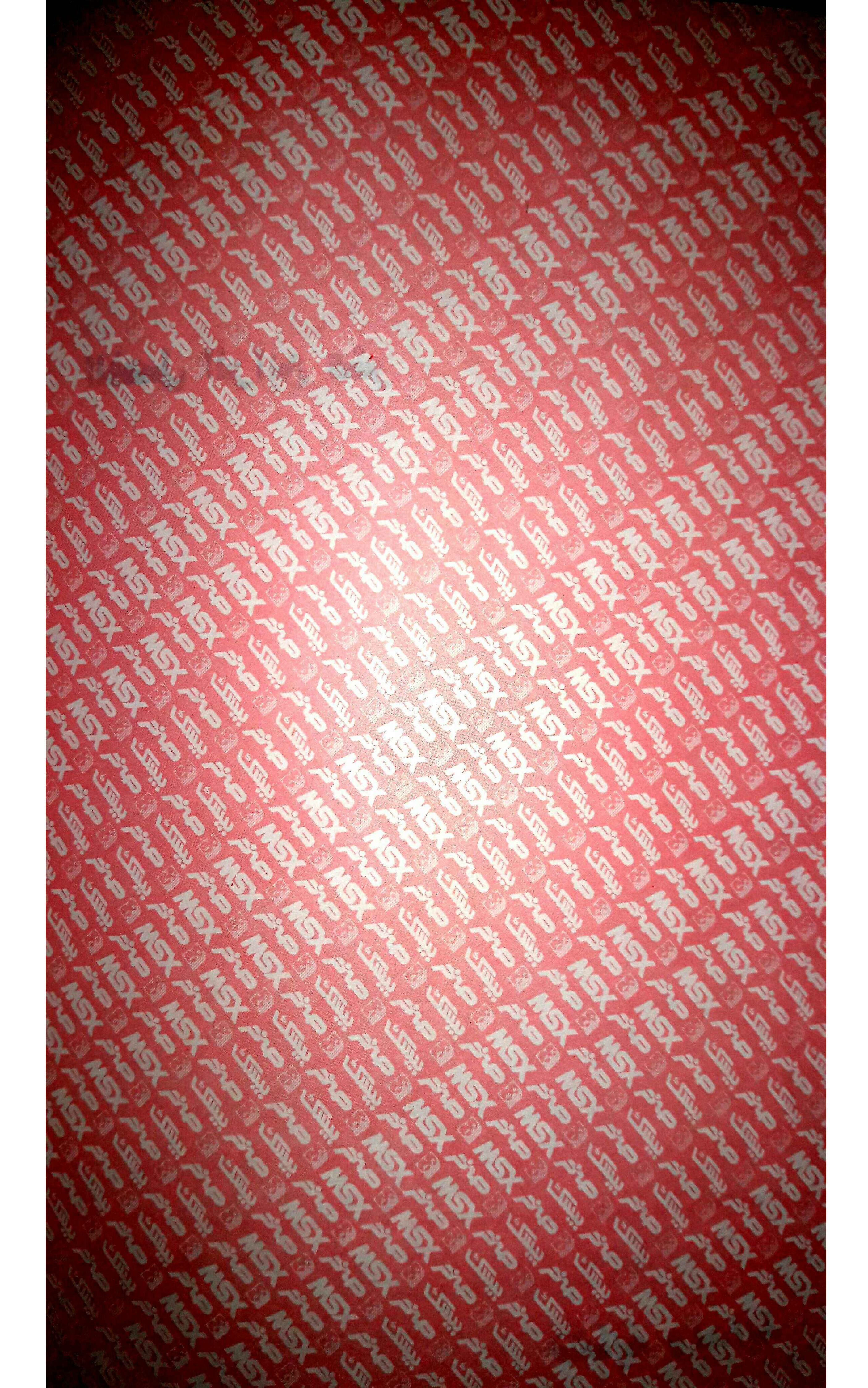
عند تنفيذ هذا البرنامج فإني أحول شاشة التلفزيون إلى طور الرسوم والصور ، وأيضا أظهر الرسالة : « كيف حالك ؟ » عليها .

الآن يمكن استخدام أحد البرامج التي جربتها في فصل عالم الصور والرسوم ثم إضافة ملحوظات مقطعية عليها كما في البرنامج السابق .



الفصل الرابع عشر

نهاية وبداية



نهاية وبداية

عزيزي المستخدم .. إننا وقد شارفنا على نهاية هذا الكتاب نكون قد أرسينا حجر الأساس في علاقتنا معا ، فأنت قد أحرزت مزيدا من المعرفة وأضفت رقما جديدا إلى أصدقاء صخر MSX ، وازداد عدد المبرمجين في الوطن العربي واحدا ، وأصبحت من النخبة التي تستطيع التعامل مع الوسائل التقنية الحديثة ، وتسخيرها لخدمة الإنسان في شتى مجالات حياته ، في جده ، وفي لهوه أيضا . فأنت الآن تعرف ما هي لغة بيسك عموما ، ولغة صخر بيسك بشكل خاص ، وتعرف أيضا كيف تكتب برنامجا من عندك بلغة صخر بيسك، بعدما كانت البرمجة فكرة غير واضحة المعالم . وفي الجزء التالي سأتحول معك لإلقاء نظرة على الوسائل التي تمكنك من تحسين قدراتك ومهاراتك في برمجتي بلغة صخر بيسك. وبالتالي تستطيع كتابة برامج أكثر تقدما من الأمثلة التي وردت في هذا الكتاب .

كيف تستغل صخر MSX ؟

يمكنك كتابة برنامج بلغة صخر بيسك لتكرار معظم الأعمال بشكل ذاتي وتلقائي ، إلا إذا كان العمل المطلوب يحتاج إلى حسابات رياضية عالية الدقة أو استجابة عظيمة السرعة ، أو يحتاج إلى صناعة قرارات للبرمجة كثيرة التعقيد والتشابك ، فهذه الأمور تتطلب الأجهزة الكبيرة المعقدة . ولكن ستجدني و صخر بيسك في غاية الانسجام والاستعداد لاستقبال تطبيقاتك في مجالات عملية مثل معالجة البيانات بشكل عام ، ورسم الأشكال وعزف الموسيقى وتخزين الملفات والبيانات كقوائم البريد أو مفكرة شخصية أو آلة حاسبة شخصية ، بالإضافة إلى إمكانية استخدامي كآلة كاتبة لكتابة الرسائل وتخزين نسخ عنها على أشرطة الكاسيت أو الأقراص الممغنطة . هذا بالإضافة إلى إمكاناتي في حفظ ميزانية منزلك إذا رغبت في برنامج لمثل هذا التطبيق .

تطبيقات جاهزة الإعداد

هناك مجالات أخرى لتطبيقات صخر MSX تتعلق بناحية من أهم النواحي المتعلقة بالنشء . أول هذه المجالات هو : التعلم بمساعدة الكمبيوتر فستجد لدىّ في مكتبة برامجي العديد من البرامج التعليمية الموجهة للأطفال في مختلف أعمارهم ومستوياتهم الذهنية ومهاراتهم الحركية . وكل هذه التطبيقات صممت باللغة العربية أصلا ، لذلك

تخلو من العيوب التي تنتج أحيانا عند الترجمة الحرفية للتطبيقات ذات الأصل الأجنبي . هذا بالإضافة إلى أن هذه التطبيقات تتميز بالطابع العربي الذي يأخذ بالحسبان البيئة العربية والقيم العربية في تربية الأطفال .

أضف إلى مهاراتك

يمكنك تحسين مهاراتك وزيادتها باتباع خطوات ثلاث أساسية هي :

١ ــ التمرين ثم التمرين

٢ ــ احصل على كل ما تستطيع من معلومات حول كيفية استخدام من دليل الاستخدام الشخصي أو من الكتب المتعلقة بهذه المعلومات .

٣ ــ ابحث عن الوسائل الفنية الأخرى في البرمجة .

التمرين ثم التمرين

من المسلم به أن التمرين يؤدي إلى الإتقان ، والقول صحيح ، ويتم التمرين بالبحث عن فكرة ووضعها في قالب بكتابة برنامج لها . وخلال عملية اختبار البرنامج المكتوب ستتعرض لبعض العقبات والأخطاء ، وهذا هو لب التمرين ، عندما تتغلب على هذه العقبات الواحدة تلو الأخرى فسوف تزداد حصيلتك وخبرتك بلغة البرمجة صخر بيسك . وحاول أثناء ذلك اكتساب العادات الحسنة في البرمجة التي أنصح بها في فصول هذا الكتاب .

لاحظ أنه إذا تم تنفيذ برنامجك أو برامجك بنجاح بعد قليل من المحاولات ، فقد تكون هذه أولى علامات الموهبة فتصبح مبرمجا ناجحا ومنظما . أما إذا لم تنجح برامجك من المحاولات الأولى ، فابدأ بالتخلص من العادات المتسببة في الخطأ وتقيد بقوانين البرمجة المذكورَة في هذا الكتاب وتذكر دائما أنه إذا رغبت أن تكون سباحا ماهرا فلا بد من النزول إلى الماء والسباحة فيه بكثرة . كذلك ، فلا بد من جلوسك معي ومخاطبتي بلغة صخر بيسك وكتابة المزيد من البرامج .

احصل على مواصفات صخر MSX

ابحث عن كل ما تستطيع الحصول عليه من معلومات حول صخر MSX وإمكاناته الخاصة التي يرد ذكرها في هذا الكتاب . وحاول أن تجرب استخدام كل البلاغات التي يسمح بها مفسر صخر بيسك، أو ما أمكن منها ، حتى يتكون لديك إلمام بكل مفردات اللغة في شتى مجالات المعالجة البيانية ، في الحساب كانت أم في الأشكال أو الموسيقى أو في الأمور المتخصصة والمتعلقة بلغة بيسك واستخداماتها .

وسائل فنية أخرى

بعد أن تتمكن من البرمجة بلغة صخر بيسك ويصبح في مقدورك كتابة برامج تزيد عن ٥٠ سطرا مثلا ، قد ترغب في تعلم الوسائل الفنية و« أسرار المهنه » لحل المسائل العامة مثل تصميم نظام « طلب الأصناف » أو « تنظيم البيانات » أو « فرزها » أو تصميم نظام « لحفظ الملفات » في مؤسسة تجارية أو غيرها .

تتناول كتب البرمجة هذه المسائل وإن كان معظمها باللغة الإنجليزية الآن ، ولكني أتوقع تزايد الكتب العربية في هذا المجال قريبا .



إجابات التمارين

الفصل الثالث

١ لا . مفتاح عربي/CODE يستخدم فقط لإدخال نص إنجليزي داخل النص العربي في طور البرمجة بلغة صخر بيسك العربية أو لإدخال نص عربي داخل النص الإنجليزي في طور البرمجة بلغة بيسك الإنجليزية (ميكروسوفت) .

٢ يدخل مفتاح الرجوع RETURN الأسطر المطبوعة في البرنامج إلى ذاكرة الكمبيوتر ويبدأ من سطر جديد .

٣ يمكّن مفتاح الإزاحة SHIFT من التوصل إلى الحروف الموجودة في أعلى المفاتيح .

٤ يوقف مفتاح الإيقاف STOP تنفيذ البرنامج مؤقتا بضغطة واحدة ، وإذا ضغط مرة أخرى فإنه يستأنف تنفيذ البرنامج .

٥ يمكّن مفتاح الاختيار SELECT من إدخال الأرقام والحروف من اليسار إلى اليمين أو العكس .

٦ يضغط مفتاح الإزاحة SHIFT ومفتاح HOME/CLS معا .

٧ عند ضغط مفتاح الإدخال INS .

٨ تسهيل إدخال البلاغات والأوامر التي يتكرر استخدامها في البرمجة .

٩ باستخدام البلاغ « مفتاح » واختيار رقم مفتاح الدَالة المطلوبة واختيار البلاغات المطلوبة كالتالي :

مفتاح ٢ ، « أدخل »

الفصل الرابع

١ اطبع" السلام عليكم"

٢ اطبع"كمبيوتر صخر MSX"(يجب ضغط مفتاح عربي/CODE لإدخال النص الإنجليزي MSX)

٣
```
١٠ اطبع" ١ ٢ ٣ ٤ ٥"
٢٠ اطبع" ١ ٢ ٣ ٤"
٣٠ اطبع" ١ ٢ ٣"
٤٠ اطبع" ١ ٢"
٥٠ اطبع" ١"
٦٠ نهاية
```

٤
```
١٠ اطبع"**************"
٢٠ اطبع"*   صخر بيسك   *"
٣٠ اطبع"**************"
٤٠ نهاية
```

٥ لا . البرنامج المكتوب من عدة أسطر له الطور غير المباشر .

٦ المشيرة التي تشير إلى موضع الطباعة .

٧ لإزالة البرنامج السابق من الذاكرة والاستعداد لبرنامج جديد .

٨ نعم . يرتبها (المفسر) تلقائيا .

٩ اسرد ، نفذ ، امسح .

١٠ ادخل ، اطبع ، دع .

١١ لا فالطريقة الصحيحة هي : اطبع ''مرحباً'' ،

١٢ اطبع '' الحروف الإنجليزية من A الى Z '' .
(يجب استخدام مفتاح عربي CODE لطبع A و Z)

١٣ اطبع

١٤ بطباعة رقمه وضغط مفتاح الرجوع .

١٥ يمكن تعديلها بدون إزالة السطر ، باستخدام مفاتيح السهام ومفتاح الإلغاء (DEL) .

١٦
```
١٠ امسح : اطبع" السؤال ١٥" :نهاية
```

١٧ بإضافة سطر في أول البرنامج يحتوي على البلاغ (امسح) :

١٠ امسح

١٨ أ) (٥ + ١٠) / (٢ + ٢ / ٤)

ب) (١ + ١ / ٢) * (١ / (١ + ١ / ٤))

أو (١ + ٥ر) * (١ / (١ + ٢٥ر))

١٩ اطبع (٨٠ - ٣٢) * (٥ / ٩)

٢٠ اطبع (١٠٠ / ٦٠) / ٦٠

٢١ اليوم ــ اطبع ٦٠ * ٦٠ * ٢٤

الاسبوع ــ اطبع ٦٠ * ٦٠ * ٢٤ * ٧

الشهر ــ اطبع ٦٠ * ٦٠ * ٢٤ * ٧ * ٣٠

السنة ــ اطبع ٦٠ * ٦٠ * ٢٤ * ٧ * ٣٠ * ١٢

لفصل الخامس

١

```
١٠ ادخل أ، ب، ج، د
٢٠ مجموع = أ + ب + ج + د
٣٠ متوسط! = مجموع / ٤
٤٠ اطبع مجموع ؛ متوسط!
٥٠ نهاية
```

٢ أ) لا ح) نعم

ب) نعم ط) نعم

جـ) لا ي) لا

د) نعم ك) نعم

هـ) نعم ل) نعم

و) نعم م) لا

ز) لا ن) لا

٣ ١٠ اطبع"ما إسمك؟"
٢٠ ادخل إسم$
٣٠ اطبع"ما رياضتك المفضلة ؟"
٤٠ ادخل رياضة$
٥٠ اطبع"اهلا "؛إسم$؛" إن لعبة "؛رياضة$؛" جميلة جدا"

٤ أ) لا د) لا
ب) لا هـ) نعم
جـ) نعم و) نعم

الفصل السادس

١ يسمح البلاغ « اذا » للبرنامج باتخاذ قرار ما ، بحيث يؤثر ذلك على سلوك البرنامج ومساره طبقا لمعطيات مدخلة أو قيم تم حسابها داخليا .

٢ يجوز

٣ أ) نعم
ب) نعم
جـ) نعم
د) نعم
هـ) نعم
و) نعم
ز) لا

٤ تقوم الحلقة بتنفيذ جزء من البرنامج بشكل متكرر . ويمكن أن تكون هذه الحلقة لا نهائية التكرار ، أي تتكرر بشكل لا نهائي ، لذلك ، وحتى تتمكن من تجنب الحلقات المتكررة اللانهائية ، يجب أن تحتوي الحلقة على (اختبار حالة شرطية) ، فإذا تحققت تمكن البرنامج من الخروج من الحلقة .

٥ ١٠ ملحوظة . فحص واحدة من استجابتين.
٢٠ ملحوظة . ج تعني استجابة .
٣٠ ادخل ج
٤٠ اذا ج=1 اذن اطبع "حسنا"
٥٠ اذا ج=0 اذن اطبع "لا بأس"

٦ فائدة البلاغ « اقصد » هي لتوجيه البرنامج لسطر معين

٧ ١٠ س=1
٢٠ اطبع " اهلا وسهلا "
٣٠ س=س+1
٤٠ اذا س=11 اذن ٦٠
٥٠ اقصد ٢٠
٦٠ نهاية

الفصل السابع

١ المتغير العداد هو اسم متغير يقع في حلقة متكررة ويعطي قيمة أولية ثم يزداد بمقدار معين في كل مرة تنفذ فيها الحلقة .

مثال : ١٠ س=1
٢٠ اطبع س
٣٠ س=س+1
٤٠ اقصد ٢٠

٢ لا

٣
```
١٠ س=١
٢٠ اطبع س
٣٠ س=س+١ ؟
٤٠ اذا س=١٦ اذن ٦٠
٥٠ اقصد ٢٠
٦٠ نهاية
```

٤
```
١٠ ت=٠
٢٠ ادخل ن
٣٠ اذا ن=٠ اذن ٦٠
٤٠ ت=ت+ن
٥٠ اقصد ٢٠
٦٠ اطبع ت
٧٠ نهاية
```

٥
```
١٠ مجموع=٠:س=١
٢٠ ص=س^٢:مجموع=مجموع+ص:س=س+١
٣٠ اطبع مجموع
٤٠ اذا س=١٠ اذن ٦٠
٥٠ اقصد ٢٠
٦٠ نهاية
```

٦
```
١٠ من ع=١٠ الى ٢٠
٢٠ اطبع ع؛ع*ع؛ع*ع*ع
٣٠ تالي ع
٤٠ نهاية
```

٧
```
١٠ من س=١ الى ١٠٠
٢٠ اطبع س؛١/س
٣٠ تالي س
٤٠ نهاية
```

٨
```
١٠ من ع=١ الى ١٠
٢٠ ادخل "الضلع الأول"؛د
٣٠ ادخل "الضلع الثاني"؛ر
٤٠ اطبع "طول الوتر "؛(د*د+ر*ر)^(١/٢)
٥٠ تالي ع
٦٠ نهاية
```

٩
```
١٠ من ع=٠ الى ١٠٠ خطوة ٥
٢٠ اطبع ع
٣٠ تالي ع
٤٠ نهاية
```

١٠
```
١٠ من ع=١٠٠ الى ٥٠ خطوة -٢
٢٠ اطبع ١٠٠/ع
٣٠ تالي ع
٤٠ نهاية
```

الفصل الثامن

١ هناك نوعان من الدوال بشكل عام ، الدوال العددية والدوال المقطعية أي أن الأولى تتعامل بالأعداد والثانية تتعامل بالحروف والأعداد والرموز الخاصة . وهناك دوال مبنية في الكمبيوتر ، كما أن المستخدم يمكنه أن يحدد الدوال التي يرغبها .

٢ للدوال فوائد كثيرة تتعلق باختصار وقت المبرمج . فيمكن للمبرمج أن يستخدم الدالة جذر (س) بدلا من أن يحسبها ضمن البرنامج كالتالي : اطبع س^١/٢
فالدالة توفر على المبرمج وقته وجهده في كتابة البرامج المتكررة ضمن برنامج ما .

```
٣  ١٠ اطبع "حساب جا وجتا وظا الزاوية س"
   ٢٠ ادخل "ماهي الزاوية "؛س
   ٣٠ ملحوظة . التحويل الى زاوية دائرية ..
   ٤٠ دع ص=س*٠١٧٤٦٣٠١٧٤٦١٠٠،
   ٥٠ اطبع "جا س= "؛جا(ص)
   ٦٠ اطبع "جتاس= "؛جتا(ص)
   ٧٠ اطبع "ظا س= "؛ظا(ص)
   ٨٠ اطبع
   ٩٠ اطبع "هل تريد زاوية اخرى؟(نعم/لا)"
   ١٠٠ اطبع
   ١١٠ اطبع "  ١  (نعم)"
   ١٢٠ اطبع "  ٠  (لا)"
   ١٣٠ اطبع
   ١٤٠ ادخل ن
   ١٥٠ اذا ن=٠اذن ١٧٠
   ١٦٠ اذا ن=١اذن ٢٠
   ١٧٠ اطبع"مع السلامة"
   ١٨٠ نهاية
```

٤ أولا : نرغب بعداد يعد لنا من ١ حتى ٥٠ ثم يخرج من البرنامج .

ثانيا : يجب استخدام الدالة « صح » والدالة « عشو » .

```
١٠ س=١
٢٠ اطبع صح(١٠٠*عشو(١))
٣٠ س=س+١
٤٠ اذا س<٥٠اذن ٢٠
٥٠ نهاية
```

الفصل التاسع

١ أ) وضع الخوارزمية للحل . وهذه مجموعة من الخطوات الرئيسية التي تحدد المعالم الخارجية والشاملة للمسألة .

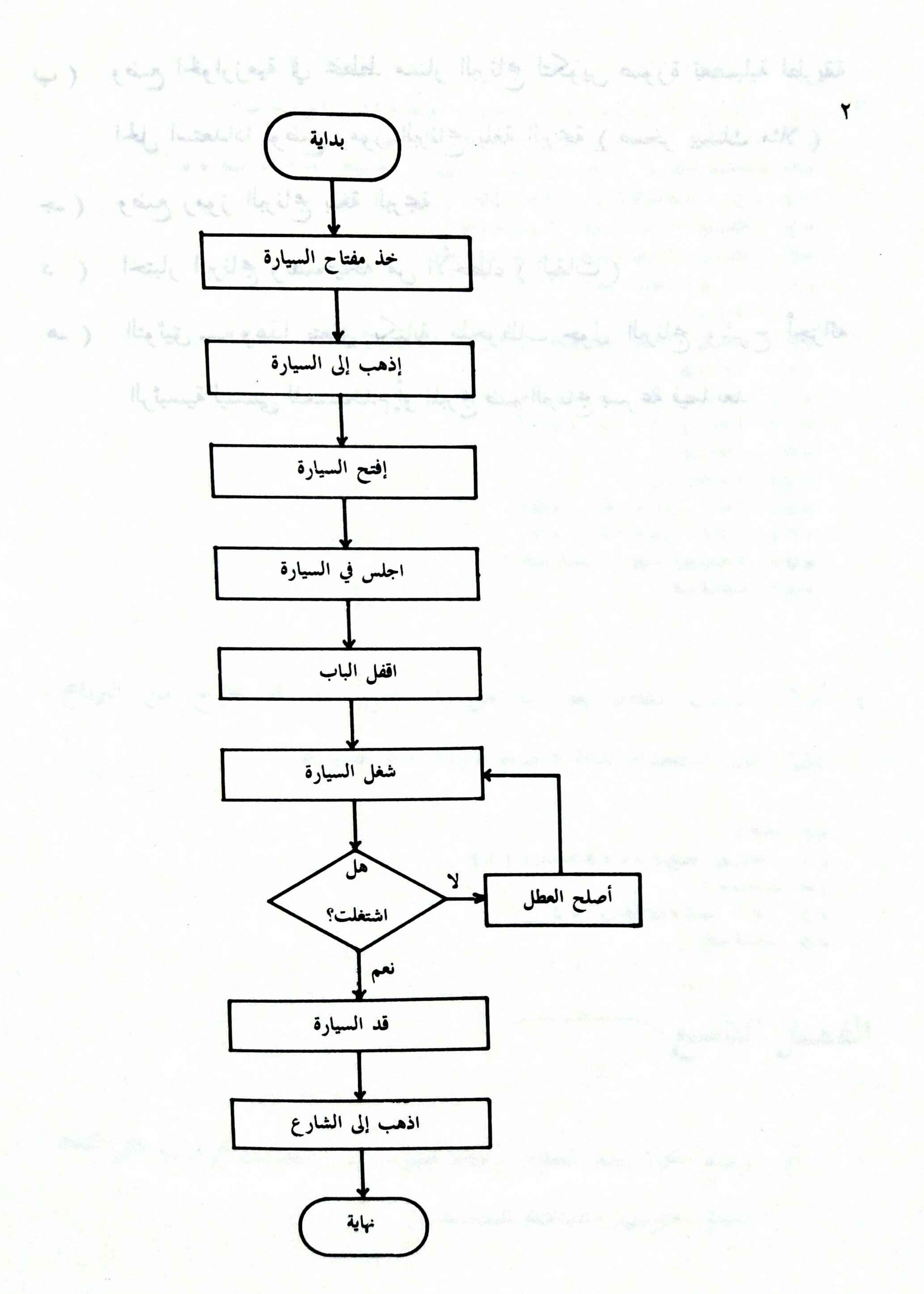
ب) وضع الخوارزمية في مخطط مسار البرنامج لتكوين صورة تفصيلية لطريقة الحل استعدادا لوضع رموز البرنامج بلغة البرمجة (صخر بيسك مثلا) .

جـ) وضع رموز البرنامج بلغة البرمجة .

د) اختبار البرنامج وتصحيحه من الأخطاء (البقات) .

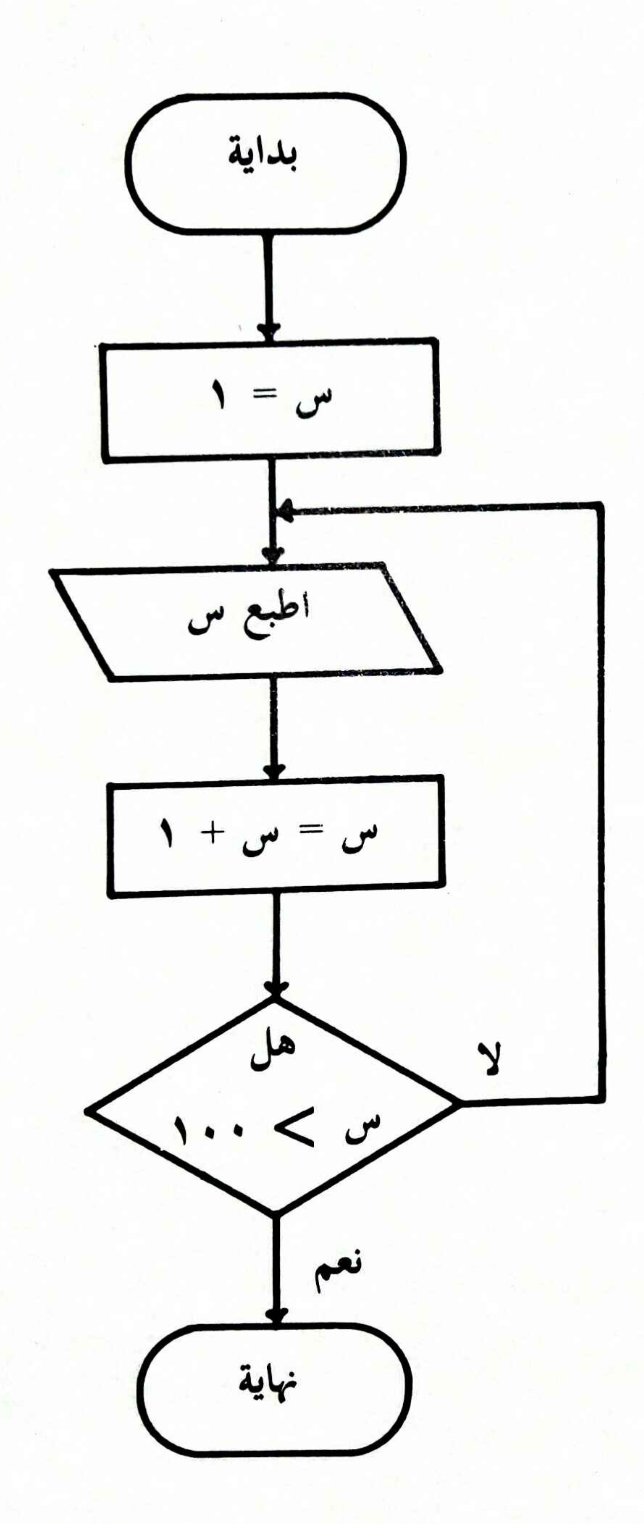
هـ) التوثيق ــ وهذا يتعلق بكتابة ملحوظات حول البرنامج وشرح أجزائه الرئيسية ليتسنى للمستخدم أو المبرمج ضم البرنامج بسرعة فيما بعد .

٢



بداية
خذ مفتاح السيارة
إذهب إلى السيارة
إفتح السيارة
اجلس في السيارة
اقفل الباب
شغل السيارة
هل اشتغلت؟
لا
أصلح العطل
نعم
قد السيارة
اذهب إلى الشارع
نهاية

٣





تعلم

صخر بيسك

يهدف هذا الكتاب إلى وضع المبادىء الأساسية للبرمجة بلغة صخر بيسك العربية . يتدرج الكتاب إلى شرح المفاهيم الفنية المرتبطة بإمكانات صخر بيسك حيث يبدأ بتقديم فكرة مبسطة لمكونات نظام صخر MSX ثم ينتقل إلى التعريف بلغة صخر بيسك ومنها يصحبك في جولة كاملة خلال فصوله لتتابع معه اسلوب التعامل مع هذه اللغة وكيفية التفاعل معها مدعما بأمثلة وتمارين متعددة .

لقد حاولنا في هذا الكتاب تقديم المادة باسلوب شيق وسهل وهدفنا من ذلك هو مخاطبة المبتدئين في استخدام الكمبيوتر لكي تصل الفكرة إلى أذهانهم فيتفاعلون معها بكل سهولة ويسر . فمرحباً بك عضواً في نادي صخر للبرمجة العربية .

مكتبة العالمية للكمبيوتر سلسلة الكتب الفنية